

# **Pontificia Universidad Católica del Perú**

## **Facultad de Ciencias e Ingeniería**



### **ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA DE VÁLVULAS DE MOTOR**

Tesis para optar el Título de Ingeniería Industrial, que presenta la  
bachiller:

**Rocío Cristina Neyra Córdova**

**Asesora: Consuelo Patricia Quiroz Morales**

Lima, octubre de 2016

## RESUMEN DE TESIS

En el Perú, el sector automotriz ha tenido un crecimiento promedio del 30% desde el 2009 hasta el 2015. En los últimos dos años, la venta de vehículos nuevos tuvo una ligera retracción del 7%, sin embargo, se espera una recuperación en el 2016, por las grandes oportunidades y el potencial de crecimiento del mercado ya que solo el 9% de los hogares cuenta con auto y la mayor concentración del parque automotor se encuentra en Lima (50%). Asimismo, cabe resaltar los sectores socioeconómicos A, B y C han aumentado en 16.7 pts. porcentuales desde el 2004, en especial la clase media.

El crecimiento del parque automotor, ha afectado directamente a las importaciones de repuestos de autopartes de motor, en particular, en el caso de las válvulas de motor el año 2015 tuvo un incremento de 55.3% más que el año 2010.

En este contexto, se encuentra un potencial de negocio dentro de la industria nacional de autopartes para la fabricación de válvulas de motor. Se realiza el estudio considerando la experiencia en el mercado de una empresa en el sector que colaboró con el estudio y se utiliza la marca de dicha empresa dado a que tiene una línea similar a la del presente proyecto.

El producto va dirigido a consumidores de estilo de vida progresista, moderna y adaptada de Lima Metropolitana que tienen autos Nissan, Hyundai, Toyota, Kia y Chevrolet y que buscan válvulas de motor alternativas a las originales con precios asequibles. A través de un estudio de mercado, se cuantifica la oferta y demanda de este producto, para realizar la proyección de demanda potencial. Luego, se realiza el estudio técnico y se definen los procesos a implementar. Y se termina por verificar la viabilidad económica y financiera del proyecto.

Finalmente, se demuestra la viabilidad del proyecto para la implementación de una fábrica de válvulas de motor dado a que los resultados indican una TIR de 31.99% y un VANE de 485,600 nuevos soles.



## DEDICATORIA

*A mi madre, ya que gracias a su esfuerzo logré estudiar en la mejor universidad de mi país y superarme en todo momento.*

*A mi padre, por sus consejos invaluables, que hasta el día de hoy me ayudan a lo largo de mi carrera.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, por su confianza a lo largo de mi carrera universitaria y su especial apoyo para lograr sacar mi título profesional. A mi hermano Alfonso, por ser mi puente de comunicación en la universidad, ya que no me encontraba en Perú para hacerlo en persona. A mi amigo Kasuo Sato por ayudarme en el proceso de la tesis.

A mi gran asesora, la Ing. Patricia Quiroz, por su ánimo, sus aportes magistrales, su paciencia y su apoyo incondicional, ya que a pesar de la distancia logramos culminar este proyecto con éxito.

A mis profesores y compañeros, por las enseñanzas y experiencias compartidas.

A la Pontificia Universidad Católica del Perú por darnos una excelente formación integral por hacernos profesionales con calidad y valores, los mejores de mi país.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1. ANÁLISIS ESTRATÉGICO .....	2
1.1. ANÁLISIS DEL MACRO AMBIENTE .....	2
1.1.1. ENTORNO ECONÓMICO.....	2
1.1.2. ENTORNO DEMOGRÁFICO .....	4
1.1.3. ENTORNO SOCIAL – CULTURAL .....	5
1.1.4. ENTORNO POLÍTICO – LEGAL .....	6
1.1.5. ENTORNO TECNOLÓGICO.....	7
1.2. ANÁLISIS DEL MICRO AMBIENTE.....	8
1.2.1. RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES ACTUALES.....	8
1.2.2. AMENAZA DE ENTRADA DE NUEVOS COMPETIDORES .....	9
1.2.3. AMENAZA DE PRODUCTOS SUSTITUTOS.....	9
1.2.4. PODER DE NEGOCIACIÓN DE PROVEEDORES.....	9
1.2.5. PODER DE NEGOCIACIÓN DE CLIENTES .....	10
1.3. ANÁLISIS ESTRATÉGICO .....	11
1.3.1. MISIÓN.....	11
1.3.2. VISIÓN .....	11
1.3.3. ANÁLISIS FODA .....	12
1.3.4. ESTRATEGIAS GENÉRICAS.....	13
1.3.5. OBJETIVO ORGANIZACIONAL .....	14
CAPÍTULO 2. ESTUDIO DE MERCADO .....	15
2.1 EL PRODUCTO .....	15
2.2 EL MERCADO.....	19
2.3 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO.....	20
2.3.1. SEGMENTACIÓN CLIENTE – CONSUMIDOR.....	21
2.4. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA INTERNA.....	22
2.4.1 IMPORTACIONES .....	22
2.4.2 DEMANDA INTERNA APARENTE .....	23
2.5. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DEL PROYECTO .....	24
2.6. ESTRATEGIA COMERCIAL .....	27
2.6.1 PRECIO.....	27
2.6.2 PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD.....	29
2.6.3 DISTRIBUCIÓN.....	31
CAPÍTULO 3. ESTUDIO TÉCNICO .....	32
3.1 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA .....	32

3.1.1	MACROLOCALIZACIÓN .....	32
3.1.2	MICROLOCALIZACIÓN .....	37
3.2	TAMAÑO DE PLANTA .....	41
3.2.1	MÉTODO DE UTILIDADES .....	42
3.3	INGENIERÍA DEL PROYECTO .....	43
3.3.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....	44
3.3.2	BALANCE DEL PROCESO .....	48
3.3.3	REQUERIMIENTOS DEL PROCESO .....	52
3.3.4	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA .....	57
3.3.5	EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL .....	61
3.3.6	CRONOGRAMA DEL PROYECTO .....	65
CAPÍTULO 4. ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y ASPECTOS GENERALES .....		66
4.1	CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA .....	66
4.1.1	AFECTACIONES TRIBUTARIAS .....	66
4.1.2	OBLIGACIONES LABORALES .....	67
4.2	ESTRUCTURA DE LA EMPRESA .....	68
4.2.1	TIPO DE SOCIEDAD .....	68
4.2.2	JERARQUÍA DE PUESTOS Y RESPONSABILIDADES .....	68
4.3	NORMAS ADICIONALES .....	73
CAPÍTULO 5. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO .....		74
5.1.	INVERSIONES .....	74
5.1.1	INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS .....	74
5.1.2	INVERSIÓN EN ACTIVOS INTANGIBLES .....	76
5.1.3	CAPITAL DE TRABAJO .....	78
5.1.4	INVERSIÓN TOTAL .....	78
5.2.	FINANCIAMIENTO .....	79
5.4.1	PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y EGRESOS .....	81
5.3.1.	PRESUPUESTO DE INGRESOS DE VENTAS .....	81
5.3.2.	PRESUPUESTO DE COSTOS .....	82
5.3.3.	PRESUPUESTO DE GASTOS .....	85
5.4.	PUNTO DE EQUILIBRIO .....	88
5.5.	ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS .....	89
5.6.	FLUJO DE CAJA .....	90
5.7.	INDICADORES DE RENTABILIDAD .....	92
5.8.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	92
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		94
6.1.	CONCLUSIONES .....	94
6.2.	RECOMENDACIONES .....	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		96

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Factores Internos (MEFI) .....	12
Tabla 2. Matriz de Factores Externos (MEFE).....	13
Tabla 3. Tipos de motores más populares en el Perú .....	20
Tabla 4. Gravámenes vigentes válvulas de motor.....	23
Tabla 5. Evolución de importación de válvulas de motor (2010-2015) en unidades.....	23
Tabla 6. Índice de demanda estacionalidad ajustado por mes.....	24
Tabla 7. Índice de demanda sin estacionalidad ajustado por mes (2010 – 2015) .....	24
Tabla 8. Líneas de tendencia para importación de válvulas de motor .....	25
Tabla 9. Proyección de la demanda del proyecto sin estacionalidad (2016-2020) .....	26
Tabla 10. Lista de Precios de la competencia vs. Precio planteado por modelo de vehículo.....	28
Tabla 11. Distribución de automóviles por provincias .....	33
Tabla 12. Procedencia de materiales e insumos.....	33
Tabla 13. Escala de importancia relativa – Jerarquización analítica.....	35
Tabla 14. Jerarquía analítica – Macro localización.....	35
Tabla 15. Ponderación porcentual factores – Macro localización .....	35
Tabla 16. Calificación por Factor – Macro Localización .....	36
Tabla 17. Calificación de alternativas – Macro localización .....	36
Tabla 18. Resultados por ubicación – Macro localización.....	37
Tabla 19. Estratos de la ciudad de Lima.....	37
Tabla 20. Resultados por ubicación – Micro localización.....	39
Tabla 21. Escenarios Método Utilidades .....	42
Tabla 22. Maquinaria vs. Capacidad de la planta (S/.) .....	42
Tabla 23. Costo Variable vs. Capacidad de Producción .....	43
Tabla 24. Requerimiento de maquinaria para el proyecto .....	51
Tabla 25. Principales mobiliarios, enseres y equipos para el proyecto.....	52
Tabla 26. Especificaciones de material AISI 3040.....	52
Tabla 27. Proyección de requerimiento de materia prima .....	53
Tabla 28. Requerimientos de Materiales e Insumos .....	54
Tabla 29. Requerimiento de Personal de Producción .....	55
Tabla 30. Presupuesto de Mano de Obra Directa Contratada (2016 – 2020).....	55
Tabla 31. Requerimiento adicional de turnos completos por temporadas (2016 – 2020) .....	56
Tabla 32. Cálculo de área de manufactura de la planta .....	58
Tabla 33. Necesidad de áreas administrativas .....	59
Tabla 34. Área total del proyecto .....	60
Tabla 35. Análisis de la actividad que genera un impacto significativo en el ambiente .....	64
Tabla 36. Cronograma General del Proyecto .....	65
Tabla 37. Requerimiento de personal administrativo .....	72
Tabla 38. Salario Personal Administrativo requerido (S/.).....	72
Tabla 39. Requerimientos de personal tercerizado (S/.) .....	72
Tabla 40. Evolución de colaboradores en la empresa (a 5 años) .....	73
Tabla 41. Gastos en adaptación de la planta .....	75
Tabla 42. Inversión en maquinarias y equipos .....	75
Tabla 43. Inversión muebles y enseres .....	75
Tabla 44. Resumen inversión en activos fijos.....	76
Tabla 45. Inversión pre operativa .....	76
Tabla 46. Inversión en capacitación y desarrollo de servicios.....	77
Tabla 47. Inversión en posicionamiento de marca .....	77
Tabla 48. Resumen inversión activos fijos intangibles .....	77
Tabla 49. Costo Operativo Anual.....	78
Tabla 50. Resumen de inversiones .....	78
Tabla 51. Costo ponderado de capital .....	80
Tabla 52. Cronograma de amortización y pagos de intereses anual .....	81

Tabla 53. Presupuesto de ingresos (2016 – 2020) en soles .....	82
Tabla 54. Presupuesto de mano de obra directa (2016-2020) en soles .....	82
Tabla 55. Presupuesto de materia prima (2016-2020) en soles.....	83
Tabla 56. Presupuesto de mano de obra indirecta (2016 - 2020) en soles.....	83
Tabla 57. Presupuesto de costos indirectos varios (2016 - 2020) en soles.....	84
Tabla 58. Costos indirectos de producción (2016 - 2020) en soles– Sin IGV .....	84
Tabla 59. Presupuesto depreciación de activos de producción en soles sin IGV .....	84
Tabla 60. Presupuesto de costo de ventas (2016 – 2020) en soles .....	85
Tabla 61. Presupuesto de depreciación y amortización de activos administrativos en soles (2016 – 2020).....	86
Tabla 62. Presupuesto de sueldos administrativos (2016 - 2020) en soles .....	86
Tabla 63. Presupuesto de gastos administrativos (2016 - 2020) en soles.....	86
Tabla 64. Presupuesto de gastos de ventas en soles .....	87
Tabla 65. Gastos financieros en soles .....	88
Tabla 66. Punto de equilibrio .....	88
Tabla 67. Estado de ganancias y pérdidas en soles} .....	89
Tabla 68. Módulo IGV .....	90
Tabla 69. Flujo de Caja Económico y Financiero .....	91
Tabla 70. Análisis de sensibilidad – Variable demanda .....	93
Tabla 71. Análisis de sensibilidad – variable precio .....	93



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Evolución de PBI por sectores .....	3
Gráfico 2. Variación acumulada anual en Lima Metropolitana .....	3
Gráfico 3. Evolución venta autos nuevos (miles de unidades) .....	4
Gráfico 4. Evolución NSE (2004-2015) – Lima Metropolitana .....	5
Gráfico 5. Participación de países- procedencia de válvulas de motor .....	7
Gráfico 6. Participación del mercado del sector acero. ....	10
Gráfico 7. Participación del mercado de autopartes alternativos .....	10
Gráfico 8. Funcionamiento Válvula de motor. ....	16
Gráfico 9. Válvulas admisión y escape .....	16
Gráfico 10. Dimensiones de la válvula.....	16
Gráfico 11. Válvula deflector .....	17
Gráfico 12. Ficha Técnica válvula de motor.....	18
Gráfico 13. Mercado de válvulas de motor .....	19
Gráfico 14. Participación del mercado por marca (2012) .....	20
Gráfico 15. Esquema de cálculo de la demanda del proyecto .....	25
Gráfico 16. Evolución Polinómica de 2do grado de importaciones válvulas en unidades (2010 - 2015).....	26
Gráfico 17. Cadena de distribución de una fábrica de autopartes.....	31
Gráfico 18. Representación Jerárquica para la ubicación de la planta de válvulas .....	34
Gráfico 19. Zonificación elegida para el proyecto - Cercado de Lima.....	40
Gráfico 20. Electro calentamiento válvula de motor .....	45
Gráfico 21. Forjado de cabeza de válvula .....	46
Gráfico 22. Empaques de válvula de motor .....	47
Gráfico 23 – Diagrama de operaciones válvula .....	47
Gráfico 24. Conversión de materia prima a válvula .....	48
Gráfico 25. Lugar de la deposición de Estelita .....	50
Gráfico 26. Estelita en polvo .....	53
Gráfico 27. TRA de letras planta de válvulas de motor .....	57
Gráfico 28. Distribución de la planta .....	60
Gráfico 29. Diagrama de actividades de la planta de válvulas de motor.....	62
Gráfico 30. Entradas, Salidas, Aspectos Ambientales e Impactos Ambientales de procesos principales en el proceso de manufactura para válvulas de motor.....	63
Gráfico 31. Organigrama de la empresa.....	69

# INTRODUCCIÓN

A partir del desarrollo del presente proyecto, se va a determinar si es viable técnica, económica y financieramente el estudio de pre factibilidad para la instalación de una fábrica de válvulas de motor en Lima Metropolitana.

En el primer capítulo, se realizará un Análisis Estratégico que abarca el macro y micro entorno económico. A partir de ello, se desarrollará la estrategia a seguir con la empresa, es decir se determinará la visión, misión y objetivos de la empresa además del análisis FODA.

En el segundo capítulo, se desarrollará el Estudio de Mercado, donde se determinará el mercado objetivo del producto, definiendo sus características principales. Además se evaluará la oferta y demanda existente, para luego realizar la proyección de la demanda del proyecto. Finalmente, se definirá la estrategia comercial del producto, tales como el precio, promoción, publicidad y canales de distribución.

Luego, en el Estudio Técnico se determinará la localización y el tamaño de la planta. Además, se desarrollará el proceso productivo, detallando los requerimientos de materia prima, insumos, maquinaria, equipos, infraestructura, mano de obra y servicios. Finalmente, se realizará una evaluación de impacto ambiental del proyecto con el cual se finalizará el tercer capítulo.

En el Estudio Legal y Organizacional se examinarán los aspectos legales y tributarios que aplican al tipo de empresa propuesta. Asimismo, se presentará el organigrama, así como los perfiles para cada posición requerida.

En el Estudio Económico y Financiero se calculará la inversión total requerida en activos y capital de trabajo para luego presentar la mejor alternativa de financiamiento de esta. Además, se determinarán los presupuestos de ingresos y egresos, el punto de equilibrio, el balance general y el estado de pérdidas y ganancias proyectadas.

Finalmente, se concluirá la viabilidad del proyecto por medio de indicadores de rentabilidad y un análisis de sensibilidad en diversos escenarios.



# CAPÍTULO 1. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

En el primer capítulo se desarrollará el análisis del Macro ambiente asociada a la rama del negocio de la empresa. Además, se realizará un análisis del microambiente mediante el modelo de las cinco fuerzas de *Porter*, para poder establecer las estrategias que coadyuven a la competitividad buscada.

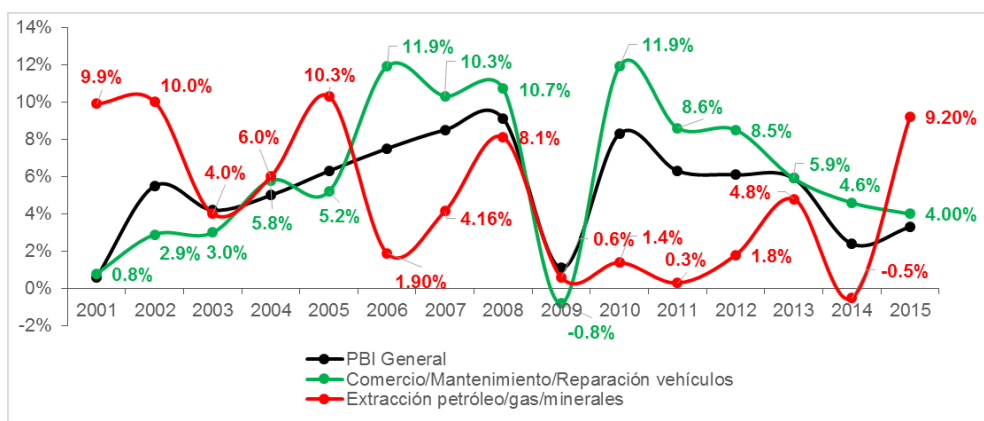
## 1.1. ANÁLISIS DEL MACRO AMBIENTE

En este punto se estudiarán los Factores Macro las cuales son incontrolables por la empresa, sin embargo deberán ser considerados para el desarrollo del plan estratégico. Estos son el Entorno Económico, Demográfico, Social – Cultural, Político – Cultural y por último el Tecnológico.

### 1.1.1. ENTORNO ECONÓMICO

Según el informe *Perspectivas económicas de América Latina 2015* de la OECD, América Latina ha dejado atrás las elevadas tasas de crecimiento económico de la década pasada para converger a tasas más moderadas, en el rango de 1.5% a 3%. A pesar de que las economías emergentes seguirán siendo las que más contribuirán en el crecimiento global, en los próximos dos años se observa una desaceleración de éstas y una recuperación moderada en las economías avanzadas, principalmente la de Estados Unidos.

Asimismo, el Diario Gestión (2016) indica que el PBI el año 2015 cerró en 3.26% apalancado de la minería ya que dos proyectos mineros comenzaron antes de lo previsto. En el **Gráfico 1**, se muestra el PBI de los sectores más importantes para el rubro automotriz que son la extracción de petróleo, gas y minerales y el comercio, reparación y mantenimiento de vehículos. Se sabe que desde 1998 el PBI ha estado creciendo. En particular, luego de la recesión del 2009 se muestra una tendencia positiva y según el MEF(2015), existen grandes expectativas de que el país crezca en los siguientes años.

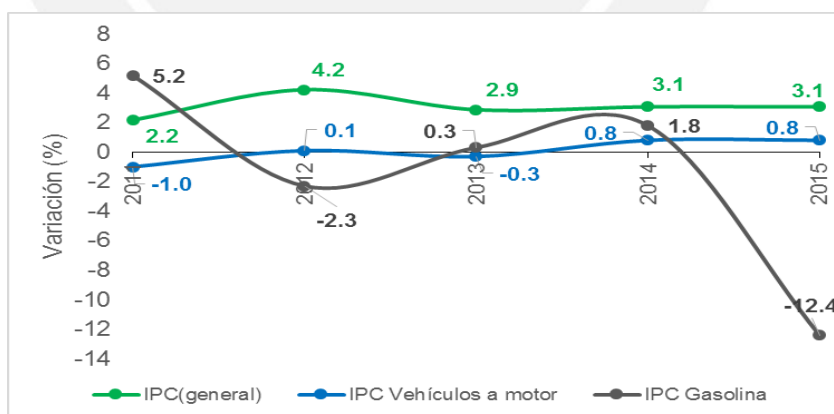


**Gráfico 1. Evolución de PBI por sectores**

Fuente: INEI (2016)

Elaboración propia.

El IPC en los últimos años se mantiene constante (Ver **Gráfico 2**), al igual que el índice de precios de los vehículos automotores. Este último, ha tenido variaciones en el tiempo dado al debilitamiento de la moneda local respecto al dólar. En el caso del IPC de la gasolina, el 2011 se realizó un reajuste de precios en refinerías, dado a que se dio la última licitación de lotes de exploración (Octubre 2010), y el 2013 inició la producción el lote 67, el 2014 comenzó el proyecto de modernización de la refinería de Talara, se dio la buena pro para el proyecto del gasoducto sur peruano y a fines de 2014 se obtuvieron nuevas licitaciones de lotes petroleros, es por ello que el índice de precios del 2015 es de -12.4.



**Gráfico 2. Variación acumulada anual en Lima Metropolitana**

Fuente: INEI (2016)

Elaboración propia.

En conclusión, el Perú es un país cuyo manejo macroeconómico se encuentra consolidado y cuyo futuro se debe basar en la productividad si desea pasar a ser una economía de ingresos altos. Asimismo, la posición global del Perú en el mundo



servirá de punto de inflexión para el desarrollo de un país con una economía sólida en base a ciencia, tecnología e innovación; desplazando la economía actual basada en materias primas.

### 1.1.2. ENTORNO DEMOGRÁFICO

Para fines del año 2015, el INEI ha proyectado una población de 31.151.000 millones de personas (sólo en Lima Metropolitana se encuentra el 30% aproximadamente) e indica que durante los últimos diez años habrá un aumento poblacional de 12.03%.

Por otro lado, según el MTC (2014), el parque automotor en el país asciende a 4 millones 832 mil 667 unidades, encontrándose en Lima el 65% del total. Además, solo el año 2014 hubieron 188 mil vehículos nuevos en el país, con un inusual decrecimiento del -7% en ventas de vehículos nuevos, esto se ha dado en gran medida debido al decrecimiento del 20% en vehículos comerciales y/o de carga (microbús, minibús, camioneta pick up, camioneta panel y furgón, entre otros); los vehículos ligeros (automóvil, *station wagon*, van familiar, multipropósito, entre otros) se han reducido solo un -1% que es el sector en el cual el presente estudio se enfoca (Ver **Gráfico 3**). Según el BBVA Research (2015), se estima que el parque automotor crecerá un promedio de 10% anual hasta el 2020.



**Gráfico 3. Evolución venta autos nuevos (miles de unidades)**  
Fuente: ARAPER (2015).

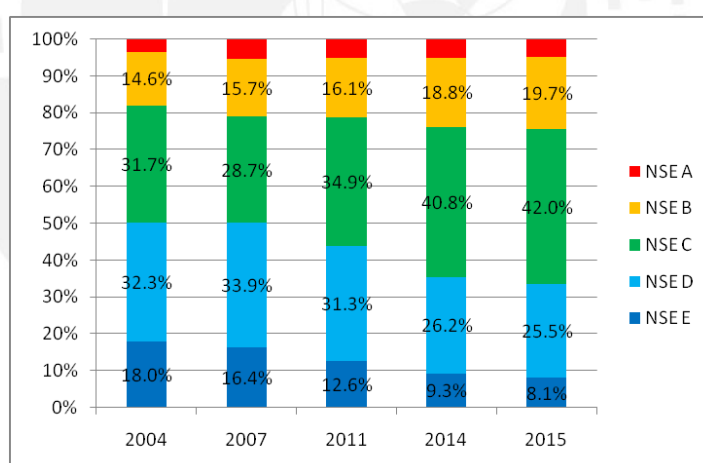
Por otro lado, la tendencia de crecimiento de venta de autos nuevos (desde el 2003) está vinculado a diversos factores, como el dinamismo de la inversión en el país por parte de la minería, comercio, industria y provisión de servicios públicos; además de

los cambios en el nivel socio económico, mayor acceso a créditos vehiculares y una mayor oferta de marcas alternativas que son más económicas, por ejemplo, los autos provenientes de China, Corea e India (BBVA Research, 2015).

Por último, a pesar que el año anterior hubo una caída -7%, se estima que en los próximos años la venta de autos nuevos se estabilizará, la clase media seguirá creciendo y se el desarrollo de la infraestructura vial continuará, lo cual brinda luz verde al desarrollo de manufacturas de raíz automovilística.

### 1.1.3. ENTORNO SOCIAL – CULTURAL

Según la APEIM, la composición de Niveles Socio Económicos ha evolucionado positivamente en los últimos 11 años desde el 2004. El NSE B aumentó a 18.8% (+4.2pp vs. 2004); el NSE C aumentó a 40.8% (+9pp vs. 2004) y los NSE D (26.2%) y NSE E (9.3%) disminuyeron en 14.8pps (Ver **Gráfico 4**). Este hecho sustenta el crecimiento significativo del parque automotor en los últimos años.



**Gráfico 4. Evolución NSE (2004-2015) – Lima Metropolitana**  
Fuente: APEIM.(2016)

La consultora Arellano Marketing (2014) comenta que existe una *nueva clase media* (especialmente en Lima), que representa los dos tercios de la población y que está constituida por la generación predecesora de los migrantes que llegaron desde los sectores alto andinos del cono sur y centro hacia la capital en busca de un mejor futuro en los años 60. Estos migrantes se ubicaron originalmente en los conos norte y sur de la capital, creando nuevos distritos. Sus características difieren a la de la clase media tradicional (ahora el 20% de la clase media), ya que traen costumbres

heredadas de sus predecesores, son emprendedores y tienen una tendencia a la informalidad. En el *Anexo 2*, se encuentran las variables que se consideran para establecer un NSE.

El entorno social-cultural del Perú es informal y particularmente la capital está saturada de automóviles. Además, el Perú se encuentra dentro de los *Bottom Five* con respecto a calidad de infraestructura de carreteras. Este resultado era de suponerse dado que en la actualidad, a nivel nacional sólo el 60% de la red vial está pavimentada y de esta la tercera parte está en buen estado (Compendio estadístico Perú, INEI, 2014). Todo lo mencionado anteriormente coadyuva a un gran caos vehicular. Es por ello, que en la actualidad, la Municipalidad de Lima viene impulsando una serie de proyectos viales con una suma de USD 4000 millones, con lo que se espera mejorar el panorama actual de las vías terrestres del país. Cabe resaltar que las condiciones de la red vial influyen directamente con la performance y desgaste de vehículo.

En conclusión, el continuo desarrollo económico y el interés del Estado en mejorar la infraestructura de las carreteras apoyará positivamente al desarrollo de la actividad económicas productivas secundarias.

#### **1.1.4. ENTORNO POLÍTICO – LEGAL**

El año 2014, se aprobó la “*Ley de Creación del Sistema Nacional de Homologación Vehicular*”, lo cual permite que autos usados con la dirección cambiada (generalmente del lado derecho al izquierdo) entren al país, por lo cual se reabrió el centro de reparación y reacondicionamiento de autos usados importados de Zofra Tacna y CETICOS.

Por otro lado, el Decreto Legislativo Nro. 1124, indica que se puede regular las deducciones por gastos en investigación científica, tecnológica e innovación tecnológica para determinar la renta neta de tercera categoría. Asimismo en el artículo 37º, inciso a.3 se señala que los gastos en investigación científica, tecnológica e innovación tecnológica, pueden estar destinados a generar una mayor renta del contribuyente, siempre que no excedan, en cada ejercicio, el diez por ciento

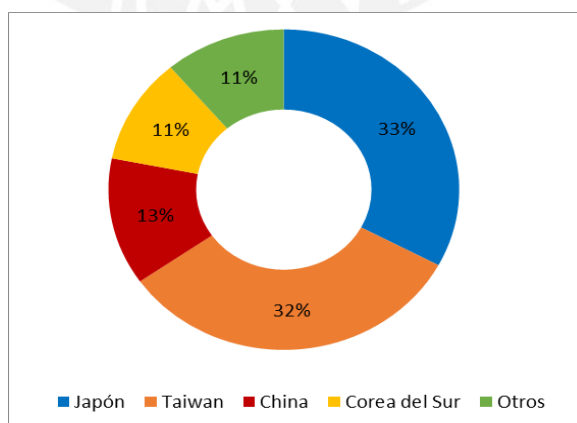
(10%) de los ingresos netos con un límite máximo de trescientas (300) Unidades Impositivas Tributarias en el ejercicio.

Finalmente, el Estado está invirtiendo en innovación, ciencia y tecnología por medio del programa Innóvate Perú y planea invertir 300 millones de soles en las actividades de innovación y apoyo a nuevas actividades económicas mediante fondos concursables (Ghezzi, 2015). Se espera que esto sirva de incentivo para que haya un dinamismo económico en base a una generación de competitividad.

En conclusión, se cuenta con un entorno político-legal positivo, debido a que se cuenta con apoyo en aspectos de innovación por parte del Estado y además el crecimiento del parque automotor adaptado que está incentivando el uso de fuentes de energías limpias.

#### 1.1.5. ENTORNO TECNOLÓGICO

En la actualidad, en el país no existe producción nacional (a gran escala) de autopartes de motor, esto significa que este es en su mayoría importado. Los países productores que más exportan al Perú son China/Taiwán (45%), Japón (33%), Corea del Sur (11%), entre otros. A continuación, en el **Gráfico 5** se puede observar el porcentaje de participación.



**Gráfico 5. Participación de países- procedencia de válvulas de motor**  
Fuente: Adex Data Trade (2016).

Debido a que no se cuenta con una industria manufacturera de autopartes a gran escala, se tiene que importar parte de la tecnología y el *know-how*. Sin embargo, se cuenta con la experiencia de una empresa local peruana que cuenta con conocimientos de la manufactura en el área automotriz y que colaborará con la implantación del presente proyecto..

## 1.2. ANÁLISIS DEL MICRO AMBIENTE

Se desarrollarán las fuerzas que rodean la empresa de una manera más directa y dentro del control de la misma. Para ello se hará uso del concepto de las Cinco Fuerzas de Porter que son los competidores actuales, nuevos competidores, sustitutos, proveedores y clientes.

### 1.2.1. RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES ACTUALES

En la actualidad, en el mercado de autopartes, existen diversas opciones a tomar al momento de comprarse tienen dos grandes grupos: El de las válvulas originales, cuyos productos son vendidos por las concesionarios de automóviles; y el de las válvulas alternativas, en donde se encuentran diversas marcas que venden el mismo producto con las especificaciones y medidas necesarias que el motor necesita.

El propósito del presente estudio es competir directamente con el segundo grupo. *Entre el primer y segundo grupo existe una alta rivalidad* debido principalmente al precio; mientras cada juego de válvulas original cuesta 500 soles, uno alternativo tiene un precio aproximado de 120 soles (la cuarta parte). Esta diferencia abismal, influencia demasiado al consumidor al momento de tomar la decisión de compra. Por otro lado, dentro del grupo de válvulas alternativas, también **existe una alta rivalidad**. Sin embargo, para ambos casos, se tomará en cuenta la ventaja competitiva de la empresa que es el prestigio de la marca que colabora con el proyecto (ya tiene 20 años en el mercado), la calidad de precisión (productos a medida de la necesidad del cliente) y la garantía de un año con servicio post venta que brindará seguridad al comprador.

### 1.2.2. AMENAZA DE ENTRADA DE NUEVOS COMPETIDORES

Existen diversas amenazas de entrada de nuevos competidores **internacionales**, esto debido a los acuerdos que el Perú ha venido realizando con países como EEUU, México, etc. Particularmente en México, en una revista de manufactura, el presidente de la Industria Nacional de Autopartes (INA), Agustín Ríos, dijo que *“En Perú no hay una industria de autopartes, por lo que la firma del TLC entre ambos países podría significar una oportunidad para los productores nacionales”*. Por otro lado, las barreras de entrada para **competidores nacionales**, **son relativamente altas**, ya que se necesita de cierta experiencia para poder realizar autopartes funcionales de calidad, además del alto capital necesario para poder comprar la maquinaria especializada. Ello sin contar que la empresa que colaborará con el presente proyecto está actualmente altamente relacionada con las principales casas importadoras de repuestos, quienes ofrecerán el producto y serán una especie de impulsores apoyándonos asimismo de la Marca Perú, que la empresa estará solicitando.

Finalmente, se concluye que existe una **baja amenaza de ingreso de nuevos competidores nacionales e internacionales**, debido a que se encuentran bastantes barreras, algunas son la alta inversión de capital, la necesidad de expertos que cuenten con un *know-how* del segmento, la alta barrera de entrada al mercado debido a un alto poder de los clientes intermedios (tiendas de autopartes), la falta de maquinaria adecuada y la necesidad de experiencia en desarrollo de productos.

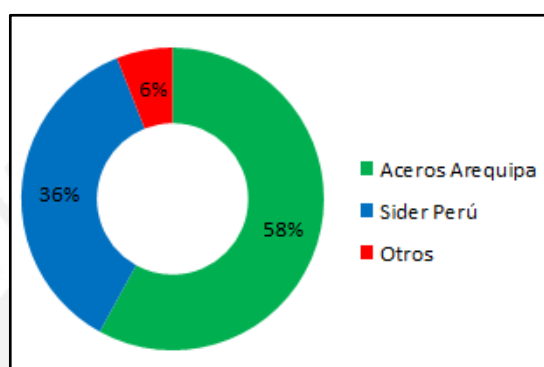
### 1.2.3. AMENAZA DE PRODUCTOS SUSTITUTOS

**No aplica** debido a que el producto planteado en el presente estudio es un producto que sustituye a las válvulas originales. Sin embargo, como se mencionó en la amenaza de competidores, existe una alta rivalidad entre estos.

### 1.2.4. PODER DE NEGOCIACIÓN DE PROVEEDORES

Dentro de esta fuerza competitiva, existe una **amenaza media por parte del poder de negociación de los proveedores**, ya que existen una variedad de proveedores para el insumo principal del proceso (barras de acero), asimismo, el precio en el

mercado internacional del hierro y el acero ha sufrido una disminución en 48% (90 USD/Ton, esperando un precio de 75 USD/Ton para el 2016), lo cual reduce los precios del mercado local. Cabe resaltar que no existen productos sustitutos para el acero, sin embargo, existe una alta disponibilidad de ésta dentro del país. Asimismo, dado que se realizarán compras sustanciales de acero, es posible entrar en negociaciones con el proveedor (Participación mercado en **Gráfico 6**). En el caso de los insumos, la situación se repite. Sin embargo, en el caso de la estelita será necesario realizar la importación.

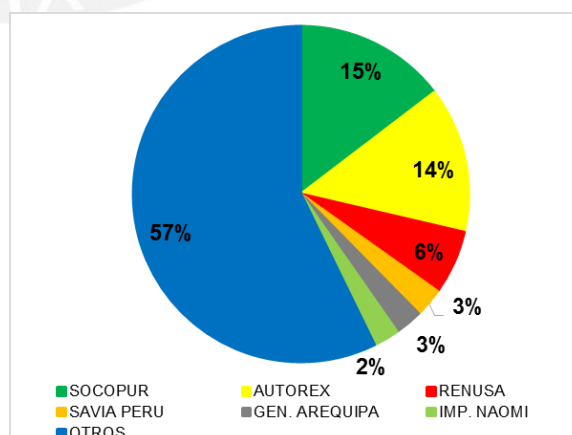


**Gráfico 6. Participación del mercado del sector acero.**  
Fuente: Horizonte minero (2015)

Cabe resaltar que no existe amenaza de la integración vertical hacia adelante por parte de los proveedores ya que es difícil poder entrar al rubro de la manufactura dada a la necesidad de una alta inversión en maquinaria y equipos.

#### 1.2.5. PODER DE NEGOCIACIÓN DE CLIENTES

Se tienen dos tipos de clientes y los dos son de igual importancia: los clientes directos y los *clientes indirectos*; este último grupo está compuesto por las tiendas de autopartes alternativas (Ver **Gráfico 7**), quienes ofrecen el producto a los clientes directos y tienen un alto poder de ser conocidos como los expertos en la rama y es por ello que **existe un poder de negociación medio**.



**Gráfico 7. Participación del mercado de autopartes alternativas**  
Fuente: Adex Data Trade (2015).



Por parte de los *clientes directos no tienen poder de negociación* debido a que el producto sustituto viene a ser el más barato en el mercado. Cabe resaltar que existe un oligopolio imperfecto en las tiendas de autopartes alternativas, ya que el 1% de las tiendas de repuestos tiene el 42.8% de participación en el mercado de autopartes alternativas; y en muchas ocasiones, existen varias tiendas con diferentes nombres que pertenecen a una misma corporación.

En conclusión, el análisis de porter realizado se muestra positivo ante la posibilidad de contar con una industria nacional de válvulas de motor; esto debido a que dentro de las amenazas por parte de competidores actuales, entrada de nuevos competidores, negociación de clientes y negociación de proveedores existe un punto intermedio. Finalmente, no existen productos sustitutos lo cual beneficia el proyecto.

### **1.3. ANÁLISIS ESTRATÉGICO**

Se realiza con la finalidad de formular una estrategia de para la toma de desiciones y el cumplimiento de los objetivos. Para ello se hace uso del análisis del macro y micro entorno.

#### **1.3.1. MISIÓN**

Ofrecer válvulas de motor de alta calidad y precisión, logrando satisfacer las necesidades del mercado peruano superando altamente las expectativas.

#### **1.3.2. VISIÓN**

Ser líder nacional en la fabricación de válvulas de motor, al ofrecer productos de máxima calidad a precios competitivos e innovación sistemática que cubra las necesidades del mercado.



### 1.3.3. ANÁLISIS FODA

Con ayuda de la Matriz de Factores Internos (MEFI) se diagnostica la situación interna de la organización, es decir las fortalezas y debilidades. Ver la **Tabla 1** a continuación:

**Tabla 1. Matriz de Factores Internos (MEFI)**

	Fortalezas	Peso	Valor	Puntaje Ponderado
<b>F1</b>	Contar con productos que cumplen las especificaciones técnicas rigurosas de los motores duales (gas – gasolina), con los que en la actualidad no se cuenta en el mercado.	0.13	4	0.52
<b>F2</b>	Precio razonable dada la calidad brindada.	0.14	4	0.56
<b>F3</b>	Ser los primeros a nivel nacional en contar con el conocimiento de producción a escala para estos productos.	0.06	2	0.12
<b>F4</b>	Flexibilidad ante cambios en las medidas de los productos. Esta variable depende de la energía que utilice el automóvil (gas, gasolina, dual), la marca y el super.	0.08	2	0.16
<b>F5</b>	Única marca alternativa que contará con servicio post-venta	0.09	3	0.27
				2.78

	Debilidades	Peso	Valor	Puntaje Ponderado
<b>D1</b>	Inversión inicial elevada.	0.15	3	0.45
<b>D2</b>	Poca diversificación a repuestos de la rama automotriz ya que la maquinaria varía ampliamente.	0.1	1	0.10
<b>D3</b>	Volumen de producción menor que los países competidores	0.1	3	0.30
<b>D4</b>	Investigación & Desarrollo para mantenerse en el entorno del mercado.	0.15	2	0.30
				2.78

Elaboración propia

Por otro lado, la Matriz de Factores Externos (MEFE), analiza los factores que no están dentro del control de la empresa, pero que representan elementos potenciales de crecimiento o todo lo contrario, que podrían alertar sobre su desempeño. En la **Tabla 2** se encuentra el detalle de las oportunidades y amenazas.

**Tabla 2. Matriz de Factores Externos (MEFE)**

	Oportunidades	Peso	Valor	Puntaje Ponderado
<b>O1</b>	Ampliación de venta a mercados con características similares tales como Ecuador y Bolivia.	0.06	2	0.12
<b>O2</b>	Impacto en el desarrollo del país, ya que el proyecto puede ser el inicio de una industria nacional de fabricas de autopartes a escala.	0.07	1	0.07
<b>O3</b>	Apoyo del estado por parte de programas de impulso tecnológico.	0.08	2	0.16
<b>O4</b>	Lograr rápidamente el liderazgo del mercado nacional dada la innovación del producto.	0.14	3	0.42
<b>O5</b>	Ampliar la producción para otras marcas de automóviles además de las que abarca el proyecto.	0.15	4	0.60

	Amenazas	Peso	Valor	Puntaje Ponderado
<b>A1</b>	Guerra de precios por parte de los principales países exportadores.	0.15	4	0.60
<b>A2</b>	Delincuencia y falta de seguridad en algunos sectores.	0.08	1	0.08
<b>A3</b>	Pago diferidos por parte de las tiendas comercializadoras.	0.15	2	0.30
<b>A4</b>	El incremento del dólar en el mercado peruano.	0.12	2	0.24
				2.59

Elaboración propia

Del MEFI y MEFE se encuentra que las estrategias de la empresa deben estar alineadas al desarrollo de productos y del mercado

### 1.3.4. ESTRATEGIAS GENÉRICAS

El cruce entre las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas nos brindará una serie de estrategias, estas son las siguientes:

- Difundir calidad del producto en los diversos medios publicitarios
- Realizar Alianzas con el gobierno para el desarrollo de proyectos de ampliación de mercados con apoyo del estado y generar un impulso tecnológico
- Difundir a clientes y capacitación a la fuerza de ventas acerca de las propiedades y beneficios de comprar el producto.

- Tener una mínima ganancia, que esté alrededor de la ganancia cero, siguiendo la misma ruta que China. Esto se plantea sólo para el primer año de funcionamiento con la finalidad de tener una buena penetración inicial.
- Contratar personal altamente calificado, ya sea en el área de producción como en el área administrativa
- Priorizar la inversión de ventas y publicidad en los clientes que compran los productos, que generalmente son las casas importadoras y los mecánicos, dado a que estos ya tienen conocimiento acerca de las marcas que se encuentran en el mercado de autopartes.
- Desarrollar una imagen de marca en el mercado caracterizada por tener altos estándares de calidad, el cual debe de estar acompañado por una normalización internacional, como por ejemplo ISO 9001

Además se sabe que las estrategias competitivas, se deben renovar cada cinco años aproximadamente ya que el mercado va evolucionando en el tiempo, para ello se hace uso de la investigación & desarrollo, diseño del producto, tecnología y materias primas de mayor calidad, lo cual harán que en un futuro se pueda tomar una mayor participación del mercado y posicionarse a nivel no solo nacional sino a nivel de Latinoamérica.

### **1.3.5. OBJETIVO ORGANIZACIONAL**

Ser parte del conjunto de empresas que gestionen la innovación de manera sistemática de tal modo que se cumpla no solo con el objetivo de la organización, sino que también se genere un desarrollo sólido dentro de la economía y el PBI proveniente de la manufactura aumente sustancialmente.

Por último, luego de realizar el análisis macroeconómico y micro económico, se concluye que se encuentran oportunidades de desarrollar una industria de producción nacional de autopartes con éxito.

## CAPÍTULO 2. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado es la base para los posteriores capítulos, en este se determinará la cantidad a producir en base a la demanda que se desea satisfacer en el proyecto.

### 2.1 EL PRODUCTO

Definición: Es un aparato mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos.

En el caso de los automóviles, este permite el ingreso de la mezcla de aire y combustible (mediante la válvula de admisión), luego se da la explosión en el cilindro que empuja al pistón hacia abajo produciendo movimiento y se liberan los gases quemados (válvula escape) como se aprecia en el **Gráfico 8**.

Los automóviles más comerciales, cuentan con motores de 4 cilindros ; dependiendo de la marca, modelo y tipo de combustión pueden llevar 8, 12, 16 y 20 válvulas, de estas, la mitad es de admisión y la otra de escape. Las de escape permiten un vaciado óptimo del cilindro, además de que se fabrican con materiales más aptos para resistir altas temperaturas (puede llegar a los 800° C). Las válvulas de admisión no necesitan un material con tratamiento térmico especial, dado a que estas van refrigeradas por el aire fresco de entrada (la temperatura puede llegar a los 400° C). En el **Gráfico 9** se aprecia la diferencia visual entre válvulas de escape y admisión.

Por otro lado, para los automóviles que utilizan las nuevas fuentes de energía tales como el GLP y el GNV, se necesitan autopartes de mayor dureza, dado a que el impacto que reciben es mucho mayor que el de las fuentes de energía convencionales. Debajo se ve en el esquema transversal cómo se disponen las válvulas en un cilindro.

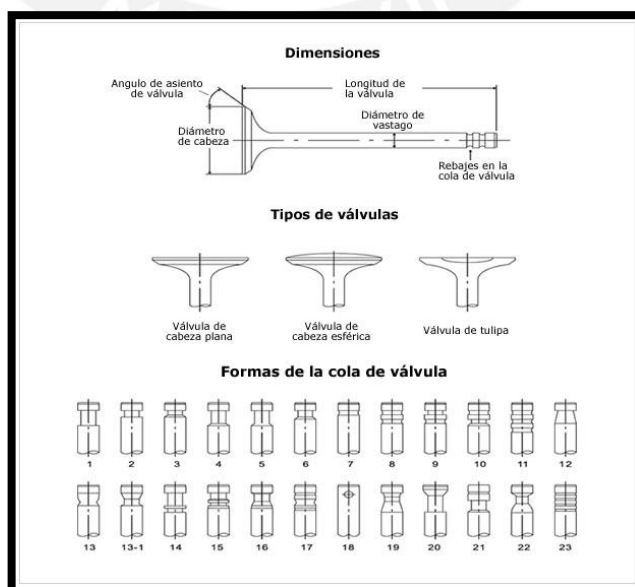


**Gráfico 8. Funcionamiento Válvula de motor.**  
Fuente: Izasad (2007)



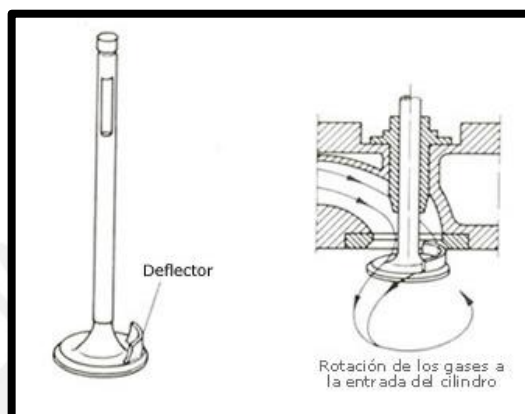
**Gráfico 9. Válvulas admisión y escape**  
Fuente: Blog Automóvil al desnudo (2013)

Asimismo, existen diversos tipos de válvulas, estas pueden variar en dimensiones, tipo de cabeza y forma de cola. Cada una de las marcas y modelos tiene una dimensión particular y única. A continuación en el **Gráfico 10**, se muestra las variedades posibles de válvulas.



**Gráfico 10. Dimensiones de la válvula**  
Fuente: Blog Automóvil al desnudo (2013)

Las válvulas de cabeza plana, generalmente es para motores de automóviles (buena resistencia); las de cabeza convexa, para motores industriales (gran resistencia); y las cóncavas, para competición (gran flujo, gran resistencia). Hay casos especiales en donde a las válvulas se les añaden protuberancias o deflectores para provocar remolinos en el aire fresco de entrada, en el **Gráfico 11** se muestra lo mencionado:



**Gráfico 11. Válvula deflector**

Fuente: Blog Automóvil al desnudo (2013)

A continuación, en el **Gráfico 12** se muestra a modo de ejemplo una ficha técnica de una válvula de motor. Las medidas de la cabeza, el vástago, el tipo de seguro y el ángulo varían de acuerdo al modelo del automóvil. En el capítulo 3, se hará más extensivo el tema de los modelos y medidas.

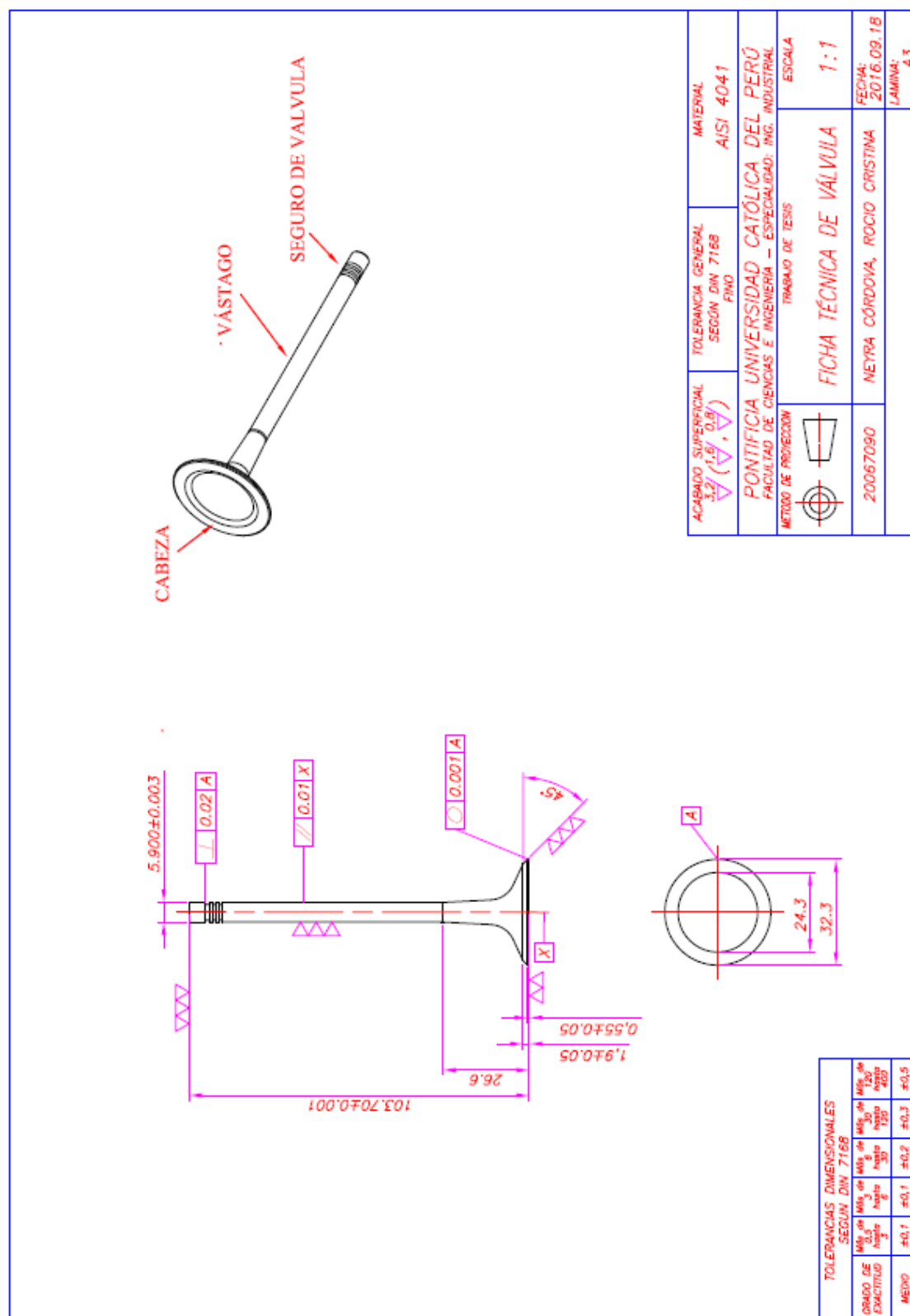


Gráfico 12. Ficha Técnica válvula de motor  
Elaboración propia



## 2.2 EL MERCADO

Como se mencionó en el capítulo anterior, el mercado de válvulas de motor, tiene dos grandes segmentos que se detallan a continuación en el **Gráfico 13**:

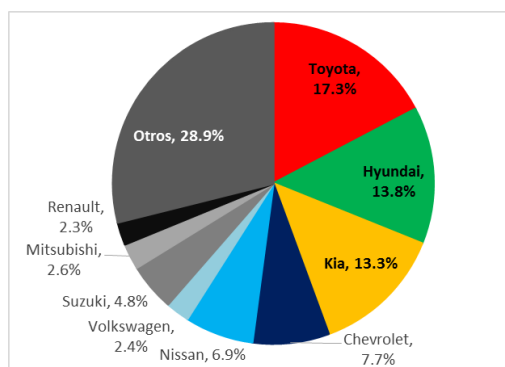


**Gráfico 13. Mercado de válvulas de motor**  
Elaboración propia

Dentro del segmento de válvulas alternativas, las principales marcas que se venden en el mercado son: NPR, NDC, Dokuro, PCV, Ben, PCV, FMX, FVJI; estas en su mayoría procedentes de China y Japón (**Gráfico 5**). Además, se sabe que el consumidor se inclina a gastar lo menos posible en estos repuestos, es por ello que el 87% compra repuestos alternativos (Adex 2014).

Adicionalmente, como se muestra en el **Gráfico 14** las marcas más posicionadas en el mercado son Toyota, Hyundai, Kia y Nissan.





**Gráfico 14. Participación del mercado por marca (2012)**  
Fuente: BBVA Research (2012).

## 2.3 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO

El mercado en el que el proyecto operará, será en el mercado de repuestos alternativos que está valorado en aproximadamente USD 3.5 MM. Dentro de este grupo, se toma el conjunto de marcas de automóviles que generan un 60% ( Ver **Gráfico 14**) que son Hyundai, Toyota, Kia, Nissan y Chevrolet cuyos principales modelos están listados en la **Tabla 3**. Asimismo, en el *Anexo 3* se detallan las medidas de cada uno de los modelos de estas marcas.

**Tabla 3. Tipos de motores más populares en el Perú**

Ø TOYOTA 2B/3B	Ø TOYOTA 1N	Ø NISSAN TD27
Ø TOYOTA 1C/2C	Ø NISSANLD20 MODERNO	Ø NISSAN CD17
Ø TOYOTA 3L	Ø NISSAN CD20	Ø NISSAN TD25
Ø TOYOTA 2L ANTIGUO	Ø NISSAN ED30	Ø NISSAN QD32
Ø TOYOTA B	Ø NISSAN LD20	Ø TOYOTA KZM
Ø TOYOTA 2H/2J	Ø NISSAN TD23	Ø TOYOTA 3C
Ø TOYOTA KZ	Ø NISSAN SD23	Ø TOYOTA 2D
Ø TOYOTA L	Ø NISSAN TD27M	Ø TOYOTA 2CT
Ø TOYOTA HZ	Ø NISSAN ZD30	Ø KIA 2H
Ø TOYOTA 2LM	Ø NISSAN ED33	Ø KIA 2J

Fuente: BBVA Research (2015).  
Elaboración propia.

### 2.3.1. SEGMENTACIÓN CLIENTE – CONSUMIDOR

Asimismo, existen diversos clientes-segmento dentro de la cadena de valor antes de que el producto llegue al consumidor final (En el **Gráfico 17**, se muestran los actores dentro de la cadena de abastecimiento).

Uno de los más importantes son las empresas comercializadoras, quienes importan y distribuyen las válvulas en el mercado local (ya que no existe producción nacional), de las cuales existen aproximadamente 450. Es por ello que el segmento objetivo principal serán las *tiendas de repuestos* de Lima Metropolitana, que venden en su mayoría repuestos alternativos.

Por otro lado, el *perfil del consumidor*, son los sectores socio económicos B y C que no están dispuestos a pagar grandes cantidades por un producto original y prefieran buscar un producto alternativo, más barato pero que tengan una calidad que brinde una mayor duración (a comparación de los chinos, que aproximadamente duran un año). Se considera enfocarse en los limeños con estilo de vida progresista (20.8%), moderna (25.3%) y adaptados (19.8%); estas han sido definidas por la consultora Arellano Marketing y se definen los perfiles en el *Anexo 4*.

A continuación, los factores claves de éxito en el segmento objetivo son:

- ✓ **Calidad garantizada:** Que cumpla con los requerimientos técnicos necesarios para el mercado, superando así la calidad de los repuestos que se venden en la actualidad. Además, contar con una política de calidad, brindando garantía de un año a los consumidores.
- ✓ **Precios competitivos:** Por un lado para las tiendas de repuestos, para que puedan obtener un margen dado y por otro lado, para los consumidores finales, que sea más barato que un original, pero que se diferencie entre los alternativos.

- ✓ Flexibilidad: Hacia afuera, con los clientes, al tener diversas posibilidades en condiciones de pago (usualmente es de 30 días). Hacia adentro, contando con una serie de máquinas, que permitan una producción variada de tipos de válvulas, para poder responder a los cambios y/o actualizaciones que son una variable constante en el mercado en estudio.
- ✓ Servicio al cliente: Por un lado, construir relaciones laborales cordiales con los vendedores de tienda, quienes son de gran influencia en los consumidores finales. Por otro lado, estar abiertos a consultas por parte de los consumidores finales, mediante diversos medios (teléfono, web, etc.)

## 2.4. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA INTERNA

Para poder determinar cuál es la demanda interna aparente del mercado se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Demanda Interna aparente} = \text{Consumo Aparente} = \text{Producción Nacional} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

Según la Universidad Tecnológica de Monterrey (2016), la industria de autopartes es muy pequeña. Además, en la investigación de mercado realizada no se encontraron marcas peruanas existentes. Por lo tanto, no se cuenta con una producción masiva del producto en estudio por lo cual se asumirá que la producción nacional y las exportaciones tienen un valor de cero (0), esto da como resultado que el consumo aparente es igual a la importación de estos productos.

### 2.4.1 IMPORTACIONES

Las válvulas de motor son importadas por medio de la subpartida nacional 8409.91.70.00 *válvulas identificables como destinadas, exclusiva o principalmente, a los motores de émbolo (pistón) de encendido por chispa*. Las medidas impositivas para estos productos son presentadas en la **Tabla 4**:

**Tabla 4. Gravámenes vigentes válvulas de motor**

Gravámenes Vigentes	Valor
Ad / Valorem	0%
Impuesto Selectivo al Consumo	0%
Impuesto General a las Ventas	16%
Impuesto de Promoción Municipal	2%
Derecho Específicos	N.A.
Derecho Antidumping	N.A.
Seguro	1%
Sobretasa	0%
Unidad de Medida:	U

Fuente: Aduanet (2016)

N.A.: No es aplicable para esta subpartida.

## 2.4.2 DEMANDA INTERNA APARENTE

Para ello se toma como referencia a la subpartida mencionada en el punto 2.4.1, a continuación en la **Tabla 5** se muestra la evolución en los últimos 5 años:

**Tabla 5. Evolución de importación de válvulas de motor (2010-2015) en unidades**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Enero</b>	95,636	72,494	79,587	117,636	193,439	161,224
<b>Febrero</b>	186,926	72,623	118,640	68,977	135,261	105,875
<b>Marzo</b>	104,731	63,809	70,108	52,053	147,649	190,565
<b>Abril</b>	77,820	80,519	106,455	72,609	114,413	136,693
<b>Mayo</b>	69,099	99,222	148,674	187,111	83,921	215,439
<b>Junio</b>	52,089	153,131	45,808	71,966	63,504	147,107
<b>Julio</b>	65,854	108,517	167,233	136,231	167,513	67,503
<b>Agosto</b>	91,044	107,377	156,713	182,226	220,540	150,577
<b>Setiembre</b>	61,248	178,947	57,843	160,588	79,901	196,716
<b>Octubre</b>	78,299	148,849	114,492	122,301	123,053	126,367
<b>Noviembre</b>	66,654	119,015	106,841	81,540	116,321	154,433
<b>Diciembre</b>	65,792	67,324	135,112	121,635	129,354	127,140
<b>Total</b>	<b>1,015,191</b>	<b>1,271,826</b>	<b>1,307,505</b>	<b>1,374,872</b>	<b>1,574,871</b>	<b>1,779,639</b>

Fuente: Adex Data Trade (2016)

Elaboración propia

Para poder hallar la demanda histórica del proyecto, se realiza un análisis de estacionalidad que está detallada en el *Anexo 5*, en el cual se obtienen los siguientes indicados en la **Tabla 6** a continuación:

**Tabla 6. Índice de demanda estacionalidad ajustado por mes**

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
0.934	1.126	1.131	1.118	0.784	1.332	0.825	0.694	0.981	0.915	1.083	1.077

Elaboración propia

A continuación, en la **Tabla 7** se muestra la demanda histórica sin estacionalidad:

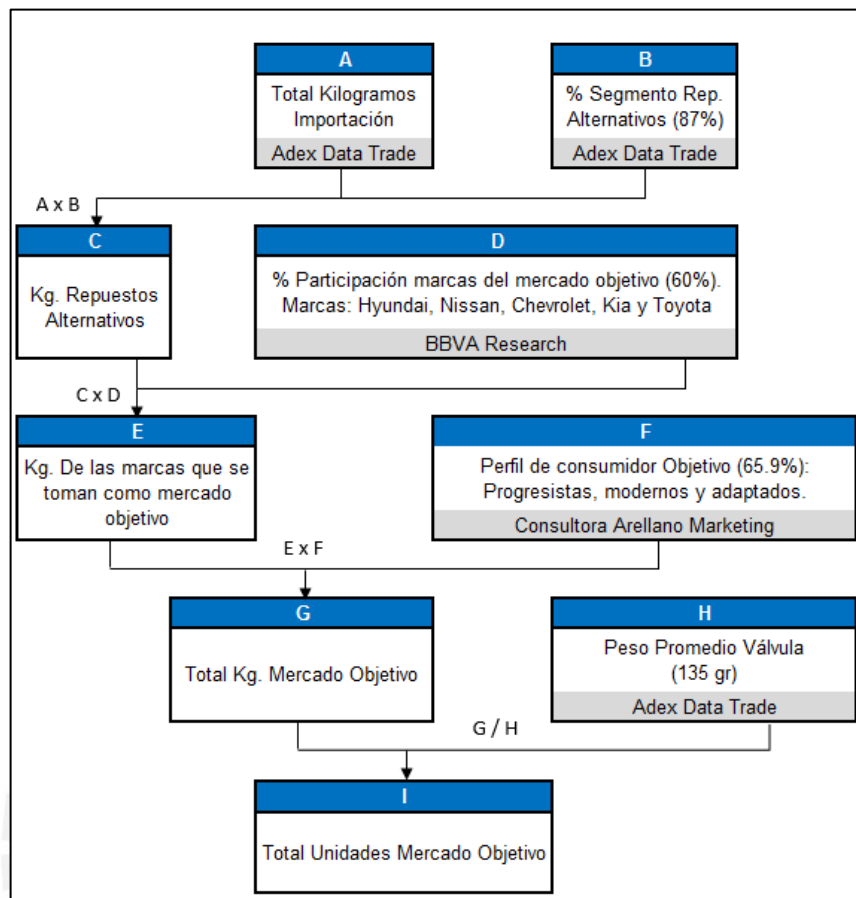
**Tabla 7. Índice de demanda sin estacionalidad ajustado por mes (2010 – 2015)**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ene	79,050	99,033	101,811	107,057	122,630	138,575
Feb	95,222	119,293	122,640	128,959	147,718	166,925
Mar	95,698	119,891	123,254	129,604	148,457	167,760
Abr	94,565	118,470	121,794	128,069	146,699	165,773
May	66,308	83,070	85,400	89,800	102,863	116,238
Jun	112,646	141,122	145,081	152,556	174,748	197,469
Jul	69,780	87,420	89,873	94,503	108,250	122,325
Ago	58,750	73,601	75,666	79,565	91,139	102,989
Set	83,015	104,001	106,919	112,427	128,782	145,526
Oct	77,438	97,014	99,735	104,874	120,129	135,749
Nov	91,613	114,772	117,992	124,071	142,119	160,598
Dic	91,108	114,139	117,341	123,387	141,336	159,712
Total	<b>1,015,191</b>	<b>1,271,826</b>	<b>1,307,505</b>	<b>1,374,872</b>	<b>1,574,871</b>	<b>1,779,639</b>

Elaboración propia

## 2.5. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DEL PROYECTO

Para modelar la demanda del proyecto se tomará la información del mercado de válvulas de motor en el Perú que se encuentra en los puntos anteriores de este mismo capítulo. Adicional a esta información, con ayuda de diversas fuentes tales como Adex Data Trade y Arellano Marketing se definen cuales serán los patrones a tomar para el proyecto de la presente tesis. A continuación en el **Gráfico 15** se presenta un esquema de cálculo de la demanda del proyecto.



**Gráfico 15. Esquema de cálculo de la demanda del proyecto**  
Elaboración propia.

Por otro lado, se realiza una serie de análisis de tendencia para proyectar la demanda del proyecto a cinco años, tomando como parámetro de decisión el coeficiente de determinación  $R^2$ , ya que mientras esté más cercano a uno, nos indica que la ecuación tiene una mayor calidad de resultados. En la **Tabla 8**, se muestran las opciones encontradas:

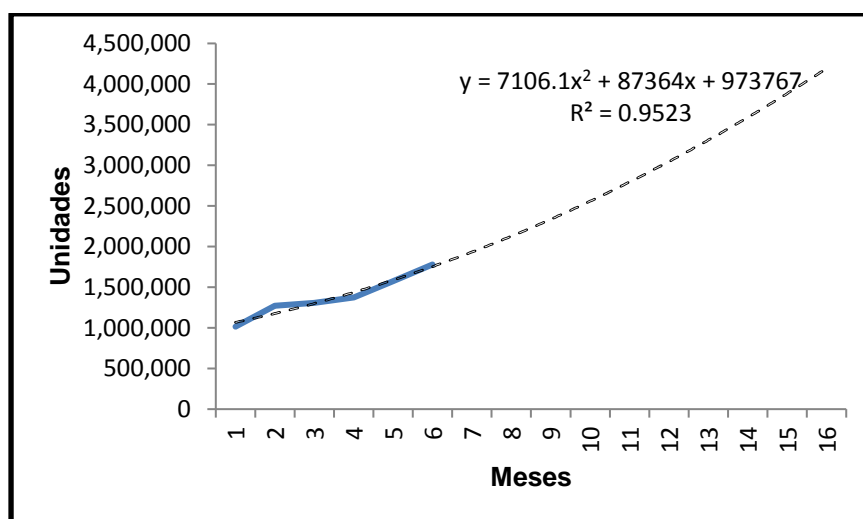
**Tabla 8. Líneas de tendencia para importación de válvulas de motor**

Tendencia	$R^2$	Ecuación
Exponencial	0.943	$962,995 \cdot e^{0.0999x}$
Lineal	0.947	$137,107 \cdot x + 907,443$
Logarítmica	0.881	$373,410 \cdot \ln(x) + 977,858$
Polinomial (2do grado)	0.952	$7,106.1 \cdot x^2 + 87,364 \cdot x + 973,767$
Potencial	0.923	$1E+06 \cdot x^{0.2792}$

Elaboración propia

Como se puede observar en la **Tabla 8**, se encuentra que la polinómica de 2do grado es la que mejor se adapta a la tendencia de importaciones de válvula de motor, dado

que  $R^2$  está más cercano al valor de 1, siendo este de 0.952. A continuación, en el **Gráfico 16**, se muestra gráficamente la ecuación elegida:



**Gráfico 16. Evolución Polinómica de 2do grado de importaciones válvulas en unidades (2010 - 2015)**  
Elaboración propia

Finalmente, en la **Tabla 9** se proyecta la demanda con la ecuación de tendencia elegida, y se multiplica el resultado por los índices de estacionalidad ajustados para el horizonte de cinco años, este se muestra a continuación. Además, se toma como meta del proyecto tomar la participación del 70% del mercado objetivo:

**Tabla 9. Proyección de la demanda del proyecto sin estacionalidad (2016-2020)**

	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Ene</b>	36,473	40,132	44,059	48,254	52,717
<b>Feb</b>	34,374	37,822	41,523	45,476	49,682
<b>Mar</b>	46,211	50,846	55,821	61,136	66,791
<b>Abr</b>	45,108	49,632	54,489	59,677	65,196
<b>May</b>	34,709	38,190	41,927	45,919	50,166
<b>Jun</b>	45,139	49,667	54,527	59,718	65,242
<b>Jul</b>	36,273	39,912	43,817	47,989	52,428
<b>Ago</b>	32,631	35,904	39,417	43,170	47,163
<b>Set</b>	35,904	39,506	43,371	47,501	51,894
<b>Oct</b>	36,432	40,087	44,009	48,199	52,657
<b>Nov</b>	39,385	43,336	47,577	52,106	56,926
<b>Dic</b>	42,949	47,257	51,881	56,821	62,077
<b>Total</b>	<b>465,587</b>	<b>512,292</b>	<b>562,418</b>	<b>615,967</b>	<b>672,938</b>

Elaboración propia



## 2.6. ESTRATEGIA COMERCIAL

### 2.6.1 PRECIO

Como se menciona en el punto **2.3.1 Segmentación cliente - consumidor**, uno de los factores clave de éxito del proyecto es el precio y dado a que se trata de un mercado que está dominado por productos importados es preciso diferenciar el precio proporcionalmente a la calidad que se espera brindar, entonces este será de uno intermedio entre los originales y los alternativos. El precio de introducción se establecerá de tal modo que se obtenga una ganancia cercana a cero. En los próximos años se considerará un aumento de aproximadamente 10% por año hasta llegar a un precio máximo que sea 30% mayor que el de los alternativos.

Por otro lado, los precios de las válvulas alternativas en el mercado oscilan entre los 5 a 7 soles aproximadamente por cada una. Sin embargo, el precio varía de acuerdo a la marca/modelo. Es por ello, que se adjunta en el *Anexo 6* la lista de precios de una conocida tienda de repuestos.

Otro factor importante en la determinación de los precios de los productos es la situación económica actual del Perú y esta es positiva, a pesar de que la situación económica se encuentra en incertidumbre Según el banco de inversión JP Morgan, se estima que el Perú tendrá el mayor crecimiento a nivel Latinoamericano, tal como se menciona en el análisis macroeconómica del proyecto. Se sabe que las materias primas a considerar están altamente influenciadas por el dólar, sin embargo, cabe resaltar que la producción al ser nacional tiene mayor flexibilidad para afrontar la variación del dólar.

A continuación, en la **Tabla 10** se presenta una lista tentativa de precios para los modelos más populares al termino del proyecto:



**Tabla 10. Lista de Precios de la competencia vs. Precio planteado por modelo de vehículo**

<b>MARCA</b>	<b>Precio Competencia (inc. IGV)</b>	<b>Precio Objetivo (inc. IGV)</b>
TOYOTA 2B	6.35	8.26
TOYOTA 1C	5.75	7.48
TOYOTA 3L	5.75	7.48
TOYOTA 2L ANT.	5.75	7.48
TOYOTA B	6.35	8.26
TOYOTA 2H/2J	5.7	7.41
TOYOTA KZ	5.7	7.41
TOYOTA L	6.35	8.26
TOYOTA HZ	5.7	7.41
TOYOTA 2LM	5.75	7.48
TOYOTA 1N	5.7	7.41
NISSANLD20M	5.46	7.1
NISSAN CD20	5.16	6.71
NISSAN ED30	6.2	8.06
NISSAN LD20	5.46	7.1
NISSAN TD23	5.46	7.09
NISSAN SD23	5.46	7.09
NISSAN TD27M	5.61	7.29
NISSAN ZD20	5.61	7.29
NISSAN ED33	6.2	8.06
NISSAN TD27	5.61	7.29
NISSAN CD17	5.16	6.71
NISSAN TD25	5.16	6.71
NISSAN 3B	6.35	8.26
TOYOTA 15B	5.02	6.52
TOYOTA 3Y	5.75	7.48
TOYOTA 2C	5.75	7.48
TOYOTA 2KD	5.16	6.71
NISSAN J15	6.05	7.87
NISSAN J16	6.05	7.87
<b>Promedio</b>	<b>5.72</b>	<b>7.43</b>

Elaboración propia.

## 2.6.2 PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD

En cuanto a la promoción y publicidad, se contemplarán las promociones de ventas, las fuerzas de ventas y el marketing directo aplicándolos de manera conjunta a este proyecto de investigación.

La estrategia que se tomará para el posicionamiento y promoción será la de brindar un producto de calidad 3B: *Bueno, Bonito y Barato* ya que al ser productos sustitutos, son más baratos que los productos originales que vienen de la fábrica matriz de los vehículos.

Se tomarán en cuenta las siguientes tácticas comerciales:

1. Publicidad: Se realizarán tácticas BTL (*Below the line*) ya que no habría motivo para difundir los repuestos en medios masivos. Se trabajará en la creatividad del *merchandising* a realizar en los principales puntos de venta mayoritarios que son las tiendas de autopartes, enfocándonos a ello en los primeros dos años de constitución de la empresa. Además, se aplicarán diferentes estrategias de venta, uno de ellos es desarrollar un empaque llamativo y único que sea capaz de llamar la atención de los clientes que entran a las tiendas de autopartes, es por ello que se eligieron los colores amarillo y rojo para los empaques ya que la mayoría de empaques de la competencia utiliza colores apagados tales como negro y azul.
2. Medios digitales: Se realizará una *página web* en donde se pondrá información acerca de la marca, los datos del fabricante, contacto para ventas, proceso de realización del producto, fotografías alusivas al ambiente en donde se realiza, como del empaque, medidas y modelos de válvulas, consejos para el cliente, modo de uso del producto, tiempo de vida útil del producto, condiciones de garantía. Se desarrollará una estrategia para poder generar una grata experiencia del consumidor, ya que el primer acercamiento con el cliente es sumamente importante y podría llevar a una futura compra, la cual será impulsada por promociones o políticas de la empresa, como por

ejemplo la asesoría automotriz gratis. La página web, deberá aparecer entre las primeras en la búsqueda por google, por lo cual se hará uso de una herramienta “AdWord” que nos ayudará con esta tarea. Además, se pretende tener un *community manager* tercerizado, quien será una suerte de “relacionista público online” y además realizará las actualizaciones en nuestra página de Facebook.

3. Fuerza de Ventas: Se optará por contratar vendedores para que visiten empresas en los diferentes puntos de Lima Metropolitana para ganar posición del mercado de autopartes en los distritos no penetrados y en los cuales los productos no están posicionados. Cabe resaltar que es importante que los representantes de ventas de la empresa, siempre se mantengan actualizados y comunicándose con el medio en el que se desenvuelven, teniendo que asistir a congresos, ferias, etc. Se estima contar con un jefe de ventas y marketing y dos vendedores al comienzo de las operaciones, se aumentará un vendedor por año a lo largo del periodo de la evaluación del proyecto. Cada uno de ellos contará con un teléfono móvil. Se darán incentivos de 500 soles 3 veces al año a cada vendedor si logra su cuota de ventas.
4. Promociones: Se sabe que los vendedores de las comercializadoras tienen una gran influencia en la compra de las autopartes, es por ello que se realizarán promociones dos veces al año dirigido a la fuerza de ventas. Esto hará que el producto pueda ser impulsado; colocando cuotas objetivo a los vendedores en las casas de repuestos a cambio de vales para consumo. Se establecerá un vale de consumo de 50 soles por cada 500 juegos vendidos.
5. Otros: Apoyarse en la marca Perú para un mayor posicionamiento (Ver requerimientos para Marca Perú en *Anexo 7*). Se planificará contar con la marca para el primer año de la empresa. También, con clientes que se desenvuelven en el medio automotriz, y siendo *auspiciador de eventos automotrices* y diversos tipos de clientes potenciales. Un ejemplo son las competencias automovilísticas. La empresa realizará este tipo de patrocinios una vez por año.

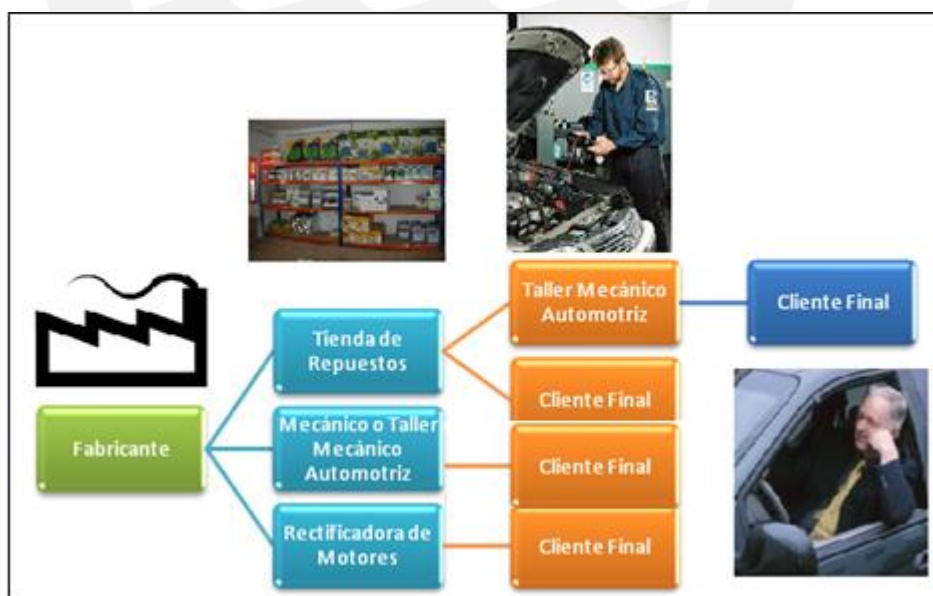
En la sección **5.3.3 Presupuesto de gastos**, se muestra en la **Tabla 63** las proyecciones de gastos para publicidad y promoción.

### 2.6.3 DISTRIBUCIÓN

Para poder llegar a los consumidores finales, se hará uso de distribuidores a lo largo de Lima Metropolitana que son las tiendas que venden repuestos de automóvil. Estos pueden hacer pedidos mensuales y la empresa los abastece.

Para la distribución se deberá trabajar con una fabricación matricial, de tal modo que la empresa maneje un stock promedio con su debido *back up*, esto nos ayudará a generar una fidelización por parte de los clientes ya que se brinda una imagen de una producción efectiva. En el *Anexo 8*, se encuentra desarrollado el ciclo de negocio de la empresa.

A continuación, en el **Gráfico 17** se muestra la *cadena de valor* existente para la venta de autopartes en general:



**Gráfico 17. Cadena de distribución de una fábrica de autopartes**  
Elaboración propia

## CAPÍTULO 3. ESTUDIO TÉCNICO

En el tercer capítulo, se realizan estudios con la finalidad de determinar la mejor localización para el proyecto y el tamaño más rentable para la empresa, esto último de acuerdo a la demanda proyectada. Asimismo, se describe el proceso productivo y sus requerimientos, para finalmente terminar con la distribución de la planta.

La ubicación de la planta se realiza mediante un análisis cualitativo de los posibles lugares en donde se podría instalar el centro de producción, para ello, se consideran los factores más influyentes en el éxito del proyecto, como la cercanía al mercado objetivo, el acceso a materias primas y los recursos básicos para su realización. Finalmente, se utiliza el método de jerarquía analítica para elegir la mejor ubicación.

### 3.1 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Se divide en dos partes la Macro Localización para definir el lugar dentro del país donde deberá estar situada la planta y luego de ello, la Micro Localización para definir el distrito.

#### 3.1.1 MACROLOCALIZACIÓN

Se consideran los siguientes factores para la ubicación de la planta:

- FACTOR A: Cercanía al mercado de consumo

En el caso de los repuestos para automóviles en general, estos son una variable dependiente de los automóviles. En la **Tabla 11** se puede observar la distribución del mercado de automóviles en el Perú.

**Tabla 11. Distribución de automóviles por provincias**

Nro.	Provincia	Total de unidades	% Participación	% Acumulado
1	Lima y Callao	1,590,755	66%	66%
2	La Libertad	178,433	7%	73%
3	Arequipa	164,302	6%	80%
4	Cuzco	64,820	3%	82%
5	Junín	61,933	3%	85%

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2015)  
Elaboración Propia.

- FACTOR B: Cercanía a Materias Primas e Insumos

A continuación, en la Tabla 12 se muestra una lista de las principales materias primas e insumos, con información relacionada al lugar y los tiempos de entrega.

**Tabla 12. Procedencia de materiales e insumos**

Material	Proveedor	Lugar de Compra	Tiempo de entrega
Fierro SAE 1045	Aceros Arequipa	Lima, Pisco	3 días
Aceite	Vextrom	Lima	Inmediata
Empaque (cajas)	Cartolan	Lima	3 días
Empaque (papel)	Variados	Lima	3 días

Elaboración Propia.

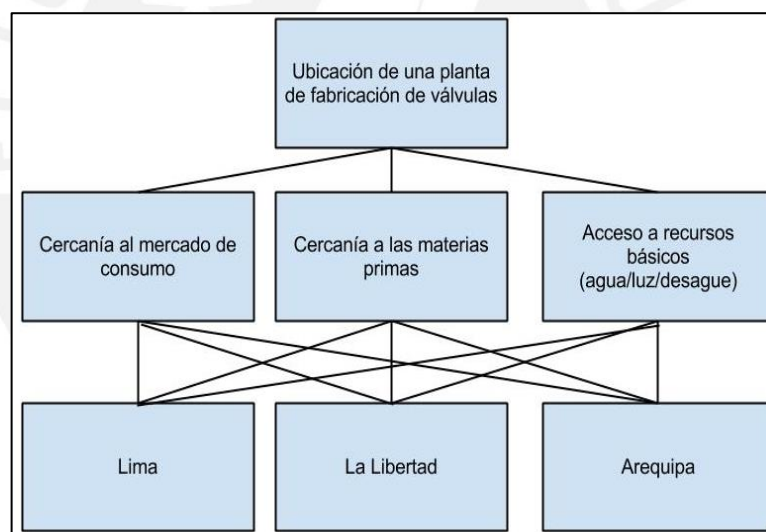
El fierro, que es el principal material para la realización de los productos, se encuentra en la ciudad, y muchas veces, por motivo de requerimientos técnicos especiales, se tendrá que mandar a realizar el material en mención; sin embargo, este tiene un tiempo de entrega de 3 a 5 días como máximo. Por otro lado, se sabe que la empresa Aceros Boëhler, puede entregar el material a domicilio, en Lima y Callao, siempre y cuando los montos comprados sean desde USD 6000, contando con una ventaja en el transporte en la provincia de Lima.

Los empaques serán realizados en una medida estándar, y se comprarán por lotes, los cuales tendrán un tiempo de entrega de 5 días hábiles. De igual manera se procederá para los empaques de papel individual para que cada unidad de válvula se pueda mantener en condiciones adecuadas.

- FACTOR C: Accesibilidad de servicios básicos

Para que la planta pueda funcionar en óptimas condiciones, es necesario que se tenga un acceso a diversos servicios; para motivos del presente estudio se consideraran los puntos de energía, agua, desagüe, telefonía, internet y carreteras en buen estado. Cabe resaltar que en las regiones contempladas como opciones, se cuenta con estos servicios, sin embargo, existe una diferencia entre tarifas dependiendo de la zona.

Para poder seleccionar la mejor opción, se realizará un análisis cualitativo de las tres opciones propuestas dada su relevancia dentro del sector automotriz. En el **Gráfico 18** se muestra la interacción a considerar con los factores:



**Gráfico 18. Representación Jerárquica para la ubicación de la planta de válvulas**  
Elaboración Propia

Para hallar la ubicación idónea, se realiza dos ponderaciones; la primera, se realiza por un análisis de jerarquización, con lo cual se obtiene la relevancia en términos numéricos de cada factor; la segunda para calificar el grado de idoneidad de cada una de las tres opciones propuestas, tomando en cuenta los factores propuestos.

### **Análisis de relevancia de factores**

Para realizar el análisis de relevancia de factores se precisa hacer uso de **Tabla 13**



**Tabla 13. Escala de importancia relativa – Jerarquización analítica**

Intensidad de la Importancia	Definición	Descripción
1	Igual Importancia	Las dos actividades contribuyen igualmente.
3	Importancia moderada	Por experiencia y juicio, se tiene que una importa moderadamente más que la otra.
5	Importancia fuerte	Por experiencia y juicio, se tiene que una importa fuertemente más que la otra.
7	Importancia muy fuerte.	Por experiencia y juicio, se tiene que una importa muy fuertemente más que la otra.
9	Importancia extrema	Es máxima la importancia de una actividad sobre la otra
2,4,6,8	Valores intermedios entre los dos juicios contiguos.	Cuando un término medio es necesario

Elaboración propia

Luego, se realiza la ponderación de cada uno de los factores con respecto al otro factor como se muestra en la siguiente **Tabla 14**:

**Tabla 14. Jerarquía analítica – Macro localización**

	Factor A	Factor B	Factor C
Factor A	1	7	5
Factor B	1/7	1	5
Factor C	1/5	1/5	1

Elaboración propia

Finalmente, se realiza la ponderación final de factores, con el cual se obtiene el grado de importancia de cada uno de los factores como se muestra en la **Tabla 15**:

**Tabla 15. Ponderación porcentual factores – Macro localización**

	Factor A	Factor B	Factor C	Promedio	Porcentaje(%)
Factor A	0.74	0.85	0.45	0.68	66%
Factor B	0.11	0.12	0.45	0.23	27%
Factor C	0.15	0.02	0.09	0.09	7%

Elaboración propia.

De esta manera, se sabe que el Factor A: Cercanía al mercado de consumo (66%), es el más relevante; luego, el Factor B: Cercanía a Materias Primas e Insumos (27%) y por último, pero no menos importante el Factor C: Accesibilidad de servicios básicos (7%).

### Calificación de ubicaciones propuestas

Para evaluar las distintas ubicaciones, se ha desarrollado un cuadro en donde se muestra el nivel de calificación para cada factor (Ver **Tabla 16**). Cabe resaltar que a pesar que cada factor tiene una medida diferente, estas son equivalentes dado el nivel de calificación. Además, se tiene que la calificación alta vale 10 puntos, la calificación medio vale 6 puntos y la bajo vale 1 punto.

**Tabla 16. Calificación por Factor – Macro Localización**

Calificación/ Factor	Factor A	Factor B	Factor C
	Cercanía al mercado de consumo	Cercanía a las materias primas	Acceso a recursos básicos
<b>Alto (10)</b>	Gran parte del mercado (30% o más)	Se encuentra a 3 días de la materia prima	Cumple con todos los recursos básicos
<b>Medio (6)</b>	Del 10% al 30% del mercado	Se encuentra a 5 días de la materia prima	Cumple con más de 3 de 6 de los recursos básicos contemplados
<b>Bajo (1)</b>	Menos de 10% del mercado	Se encuentra a más de 5 días de la materia prima	Cumple con menos de 3 de los recursos básicos contemplados

Elaboración propia.

Luego de ello, se procede a evaluar cada uno de los factores en relación a las tres opciones contempladas como se muestra en la **Tabla 17**:

**Tabla 17. Calificación de alternativas – Macro localización**

Factor	Lima	La Libertad	Arequipa
<b>Factor A</b>	Alto	Bajo	Bajo
<b>Factor B</b>	Alto	Medio	Alto
<b>Factor C</b>	Alto	Medio	Alto

Elaboración propia.

Finalmente, en la **Tabla 18** se califica las alternativas que se plantean como posibles lugares de ubicación para la planta de válvulas:

**Tabla 18. Resultados por ubicación – Macro localización**

Factores	Peso	Lima	La Libertad	Arequipa
Factor A: Cercanía al mercado de consumo.	66%	10	1	1
Factor B: Cercanía a las materias primas	27%	10	6	10
Factor C: Acceso a los servicios básicos	7%	10	1	10
<b>TOTAL</b>		10	2.35	4.06

Elaboración propia

Se concluye que la provincia de Lima es la ubicación más idónea para la planta de válvulas del presente estudio.

### 3.1.2 MICROLOCALIZACIÓN

Para poder definir en qué parte de la ciudad de Lima se encontrará la planta, se definen los estratos a evaluar en la tabla a continuación en la **Tabla 19**:

**Tabla 19. Estratos de la ciudad de Lima**

Nro.	Sector	Distritos
Estrato I	Lima Centro	Breña, La Victoria, Cercado de Lima, Rímac, San Luis
Estrato II	Lima Este	Ate, El Agustino, San Juan de Lurigancho, Santa Anita, Chaclacayo, Cieneguilla, Lurigancho
Estrato III	Lima Suroeste/ Sureste	Barranco, Jesús María, La Molina, Magdalena, Lince, Miraflores, Pueblo Libre San Borja, San Isidro, San Miguel, Surquillo, Surco,
Estrato IV	Lima Norte	Carabayllo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra, San Martín de Porres, Santa Rosa, Ancón
Estrato V	Lima Sur	Chorrillos, San Juan de Miraflores, Villa el Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac, Bañeros del Sur

Fuente: [www.limacomovamos.org](http://www.limacomovamos.org).  
Elaboración propia.

Por otro lado, se sabe que los mercados de autopartes se encuentran concentrados en los distritos de Comas, San Juan de Lurigancho, Santa Anita, Carretera Central, Surquillo, Independencia y La Victoria.

Para la micro localización, los factores a tomar en cuenta son:

- FACTOR A: Facilidades para las empresas industriales

Es necesario que el estrato elegido cuente con una zona industrial y con un órgano gubernamental que brinde facilidades para los trámites municipales necesarios (permiso de funcionamiento, por ejemplo). Además, se debe tomar en cuenta la variación de precios en los servicios básicos.

- FACTOR B: Costo/Beneficio de alquiler vs. compra de terreno

Actualmente, existe una sobre valoración de terrenos debido al boom inmobiliario - especialmente en Lima - y los precios están aumentando en periodos cortos de tiempo. Además, se tome en cuenta los beneficios tributarios de cada una de las opciones a considerar. Los precios se evalúan por m<sup>2</sup>.

- FACTOR C: Cercanía al mercado de consumo

Las oportunidades de venta se incrementan con las facilidades de acceso, ya que favorece a la logística dentro de toda la cadena de abastecimiento. Para poder determinar la relevancia del factor en el estrato, se considera la densidad poblacional en cada uno de estos, como también la existencia de zonas industriales.

### **Análisis de posibles ubicaciones**

Se proponen como alternativas los siguientes estratos, considerando que existe una diversidad de locales/terrenos disponibles para su alquiler/compra.

**Estrato I – Lima Centro:** En la zona centro de Lima, se encuentra el 11.7% del total de la población; sin embargo, el beneficio de esta zona es su potencial comercial (mercado central, terminales terrestres, gamarra, etc.) y su facilidad de acceso a las

otras zonas de la ciudad. Por otro lado, en esta se encuentra una zona comercial automotriz grande. La Victoria, tiene zonas enteras dedicadas exclusivamente a la venta de autopartes, como la Av. Iquitos, Av. Grau, entre otros; esto sin contar la zona de san Jacinto y la zona industrial de la Av. Argentina. Además, se encuentran muchos de los comercios relacionados a la automotriz, como por ejemplo talleres, rectificadores de motores, etc. Precio: Compra 1200 USD / m<sup>2</sup>; Alquiler anual 120 USD / m<sup>2</sup>. Proveedor de energía eléctrica: Luz del Sur

**Estrato II – Lima Este:** En esta zona se encuentra el 25.16% de la población, en esta zona se encuentra el distrito más poblado de Lima: San Juan de Lurigancho, que a su vez tiene una zona industrial muy atractiva para las industrias y la venta de repuestos; asimismo, se encuentra el distrito de Santa Anita que también tiene una zona automotriz (cerca al ovalo y la carretera central). Precio: Compra 800 USD/ m<sup>2</sup>; Alquiler anual 81 USD / m<sup>2</sup>. Distancia a Lima Centro: 19 km. Proveedor de energía eléctrica: Luz del Sur

**Estrato IV – Lima Norte:** En esta zona se encuentra el 26.55% de la población, esta zona es una de las que está en pleno auge, además se encuentra dos zonas importantes para la localización de la planta: La zona industrial de Los Olivos y la Panamericana Norte por Independencia. Precio: Compra 800 USD/ m<sup>2</sup>; Alquiler anual 30 USD/m<sup>2</sup>. Distancia a Lima Centro: 16 km

**Tabla 20. Resultados por ubicación – Micro localización**

Factores	Peso	Lima Centro	Lima Este	Lima Norte
<b>Factor A: Facilidades para las empresas industriales</b>	10%	10	10	10
<b>Factor B: Costo alquiler terreno</b>	24%	6	1	10
<b>Factor C: Cercanía al mercado de consumo</b>	66%	10	6	6
<b>Total</b>		9,06	5,24	7,36

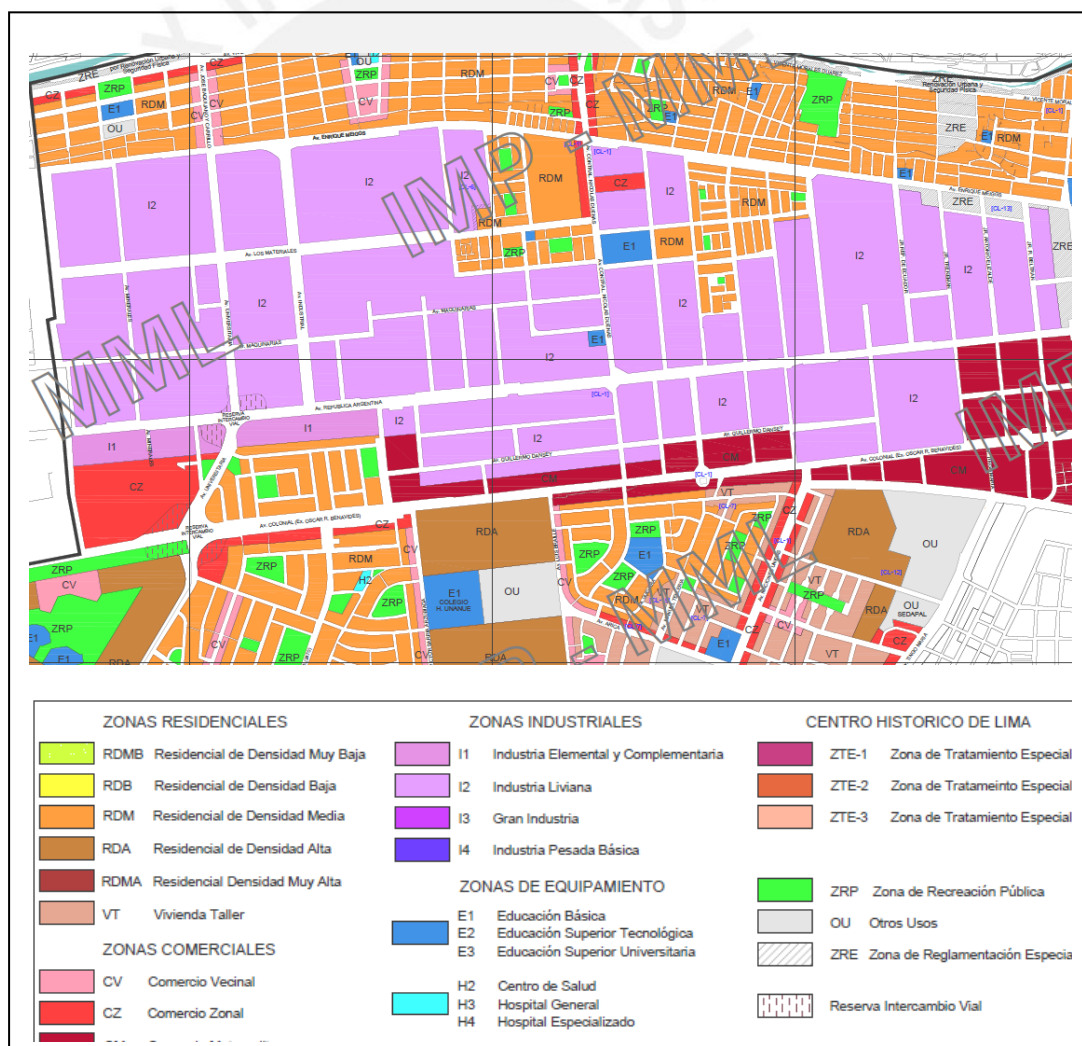
Elaboración propia

Luego del análisis realizado (se encuentra en el *Anexo 9*), se concluye que el lugar idóneo para tener la planta de válvulas es en el **centro de la ciudad, en especial en el distrito de Cercado de Lima** (Ver **Tabla 20**), específicamente por la zona industrial de la Av. Venezuela; esto debido a que se encuentra cerca al distrito de La Victoria, en donde se concentra el mercado de autopartes en gran medida que es el

factor más importante en la toma de decisiones, a pesar de que en Lima Norte el alquiler es la tercera parte a comparación de Lima Centro.

Otra ventaja ubicación es que desde el Centro de Lima es más fácil llegar a cualquier parte de la ciudad. Es por ello, que se alquilará un local de 500 m<sup>2</sup> ubicado en Av. Venezuela a s/. 10,000, el cual cuenta con un espacio para poder disponer los vehículos con carga y descarga de materiales/ productos terminados.

A continuación, en el **Gráfico 19** se muestra el mapa de zonificación de Cercado de Lima, en el área donde se desea realizar el proyecto que tiene zonificación tipo I2 (Industria Liviana).



**Gráfico 19. Zonificación elegida para el proyecto - Cercado de Lima**

Fuente: Municipalidad de Lima (2016)



## 3.2 TAMAÑO DE PLANTA

Se deberá tomar en cuenta los diversos horizontes del proyecto para poder definir el alcance para el tamaño de la planta, este será tomado en cuenta a lo largo del desarrollo del tercer capítulo.

### Tamaño de planta y mercado

Esto se realiza en base al tamaño de mercado que se desea abarcar, cuyo cálculo se encuentra en el Capítulo 2, en la parte de determinación de la demanda. El presente proyecto tiene como objetivo cubrir un porcentaje del 60% de la demanda proyectada.

### Tamaño y tecnología

La tecnología no es un limitante para el tamaño del proyecto dado a que se puede ajustar al tamaño de planta que se estime conveniente, esto se explica en la sección **3.3.2 balance de proceso** La tecnología a desarrollar es necesaria solo para el 20% de los procesos, el resto de maquinaria es de conocimiento básico en las empresas manufactureras.

### Tamaño e inversión

Se sabe que para una determinada capacidad de la planta se deberá contar con suficientes recursos financieros para el alquiler del terreno, maquinarias, equipo, instalación y asesores expertos.

### Tamaño y financiamiento

Dado a que se trata de una nueva unidad de negocio de la empresa, los accionistas estarán aportando con el 45% del financiamiento del proyecto.

### Tamaño y personal

El tipo de producto a realizar, requiere de expertos en el tema de la manufactura de válvulas de Estados Unidos. Sin embargo, las operaciones son repetitivas y se planea que se realice una transferencia de conocimiento. Es así, que con un adecuado plan de capacitación y documentación del proceso, se podrá asegurar una continuidad en



la manufactura del producto en mención. Esta se realizará antes de comenzar las operaciones de la planta.

### 3.2.1 MÉTODO DE UTILIDADES

Se eligió el método de las utilidades para determinar el tamaño que nos brindará el mayor margen de utilidad. se proponen tres tamaños de planta, una con la demanda máxima, una intermedia y finalmente una pesimista. Se considera que el año útil tiene 288 días (se trabaja de Lunes a Sábado). En la **Tabla 21**, se muestra la cantidad de turnos que se necesitan para cada una de las demandas:

**Tabla 21. Escenarios Método Utilidades**

Unid/mes	Unid/mes	Unid/día	Cant. Turnos
<b>Pesimista</b>	25,000	833	0.69
<b>Intermedio</b>	37,500	1,250	1.04
<b>Optimista</b>	65,000	2,167	1.81

Elaboración propia

Se prefiere trabajar solo en dos turnos para aprovechar la maquinaria. Esto se logra en el escenario pesimista e intermedio (Ver **Tabla 22**):

**Tabla 22. Maquinaria vs. Capacidad de la planta (S/.)**

Capacidad de Producción (Unid./año)	300,000		450,000		780,000	
Maquinaria	Cant.	Valor	Cant.	Valor	Cant.	Valor
Máquina electro-calentado	1	80,000	1	80,000	2	160,000
Forja	1	100,000	1	100,000	2	200,000
Torno CNC	3	60,000	3	60,000	6	360,000
Sierra de Cinta	1	1,000	1	1,000	2	2,000
Máquina rectificadora de ángulos	1	5,000	1	5,000	2	10,000
Máquina sin centros	1	30,000	1	30,000	2	60,000
Máquina empacadora	1	2,300	1	2,300	2	4,600
<b>Sub- Total</b>		278,300		278,300		796,600
<b>IGV (18%)</b>		50,094		50,094		143,388
<b>Total (S/.)</b>		328,394		328,394		939,988

Elaboración propia

Los gastos fijos están constituidos (aproximadamente) por s/. 3000 de electricidad, s/.234 por monto de agua, s/.569 en telefonía (dos celulares y un dúo de teléfono fijo

e internet). Con respecto a los costos variables se estima s/.5.50 por unidad en materias primas, en insumos s/.0.30, en otros servicios s/.0.21, en mantenimiento s/.0.05 y mano de obra directa s/.0.5. En total se tiene que invertir s/. 6.56 nuevos soles por cada unidad. Por otro lado, se tiene un precio de venta tentativo de 6 a 9 soles c/u.

Se concluye optar por la opción optimista cuya capacidad de producción es de 786,396 unidades, debido a que es la que brinda una mayor utilidad. Esto se demuestra a continuación en la **Tabla 23**:

**Tabla 23. Costo Variable vs. Capacidad de Producción**

		300,000		450,000		780,000	
Año	Margen (x unid)	Ventas (unid.)	Utilidad	Ventas (unid.)	Utilidad	Ventas (unid.)	Utilidad
2014	1.99	465,587	926,518	465,587	926,518	465,587	926,518
2015	1.99	512,292	1,019,461	512,292	1,019,461	512,292	1,019,461
2016	1.99	562,418	1,119,212	562,418	1,119,212	562,418	1,119,212
2017	1.99	600,000	1,194,000	615,967	1,225,774	615,967	1,225,774
2018	1.99	600,000	1,194,000	672,938	1,339,147	672,938	1,339,147
Total (S/.)			5,453,191		5,630,112		5,630,112
Utilidad Neta			5,124,797		5,301,718		4,690,124

Elaboración propia

### 3.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO

Existe una cantidad de ocho (8) procesos para realizar una válvula. A continuación se presentan los procesos que generan un valor agregado al producto.

**Electro - calentamiento (electro-upsetting):** proceso en el cual por medio de un pequeño voltaje eléctrico con un alto amperaje se calienta una barra metálica mientras además se aplica una fuerza axial por medio de un cilindro hidráulico que se ensancha su diámetro. Una vez que este llega a una medida dada, se saca y se pasa inmediatamente a la sección de forjado.

**Forja:** es un proceso de conformado por deformación mediante la aplicación de fuerzas de compresión. Se utiliza para dar una forma y brindar propiedades

determinadas a los metales y aleaciones. Para el caso de la fabricación de válvulas de motor, se realizará el forjado por impacto, con ayuda de martillos pilones.

**Torneado:** para ello, se utiliza la máquina-herramienta llamada torno, ésta opera haciendo girar la pieza a mecanizar (sujeta en el cabezal o fijada entre los puntos de centraje) mientras una o varias herramientas de corte son empujadas en un movimiento regulado de avance contra la superficie de la pieza, cortando la viruta de acuerdo con las condiciones tecnológicas de mecanizado adecuadas. Para realizar las válvulas de motor, se recomienda utilizar tornos CNC (Control Numérico Computarizado) ya que esta permite acortar los tiempos dada su automatización.

**Deposición de estelita:** proceso por el cual se deposita películas delgadas del material en mención, logrando un espesor hasta aproximadamente 100 micras. Este solo se realiza a los bordes de la cabeza de la válvula de escape con la finalidad de brindarle mayor dureza.

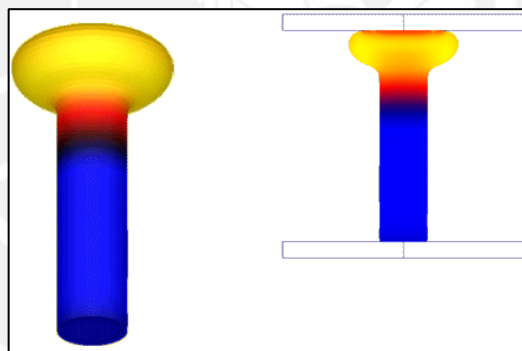
### 3.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Las barras de acero a utilizar serán las de Aceros Boehler AISI 4140, cuyas especificaciones técnicas se encuentran en el *Anexo 10*. De acuerdo al grosor del vástago de las marcas a realizar se elegirá el diámetro más cercano. Usualmente las marcas de Nissan y Toyota tienen vástagos que oscilan de 5.5 mm a 13 mm máximo. Es por ello que se utilizarán los diámetros de barra de  $\frac{3}{8}$ " (9.5 mm) y de  $\frac{1}{2}$ " (12.7 mm).

Estas barras vienen en largos de 6 metros, y se realizará la extrusión siempre y cuando se precise un vástago de 5.5 mm a 8 mm para la barra de  $\frac{3}{8}$ " (9.5 mm); 10 mm a 12 mm para la barra de  $\frac{1}{2}$ " (12.7 mm); y de 13 mm a 14 mm para la barra de  $\frac{5}{8}$ " (15.9 mm). Esto debido a que para las medidas que son hasta 1 mm menor al diámetro que viene por defecto de fábrica, se puede realizar el acondicionamiento del vástago en la operación Nro.11.

A continuación, se describen las operaciones a realizar para obtener una válvula de motor:

1. **Corte:** las barras de 6 metros se deberán cortar en un largo suficiente para poder realizar la válvula, este largo dependerá del modelo de válvula que se requerirá hacer, pero esta oscila entre 88 mm y 144 mm, del cual se debe de considerar una altura que se convertirá en la cabeza de la válvula en los procesos posteriores. Esta operación se realizará con una máquina de sierra de cinta.
2. **Electro-calentamiento:** se realiza para calentar y anchar previamente a la forja el material que será parte de la cabeza de la válvula. La altura a calentar dependerá del modelo de la válvula y esta será directamente proporcional al diámetro de la cabeza, se detalla en la sección siguiente de balance de proceso. Aproximadamente, el proceso tarda 51 segundos por válvula. Para mayor detalle en el *Anexo 3* se encuentran las dimensiones de las válvulas que se realizarán.



**Gráfico 20. Electro calentamiento válvula de motor**  
Fuente: AFDEX (2016)

3. **Forja:** se procede a realizar el forjado de la cabeza de la válvula con prensas a gran velocidad, con matrices para cada uno de los tipos de cabeza de acuerdo a los modelos a realizar. A continuación se muestra una figura de referencia:



**Gráfico 21. Forjado de cabeza de válvula**

Fuente: AFDEX (2016)

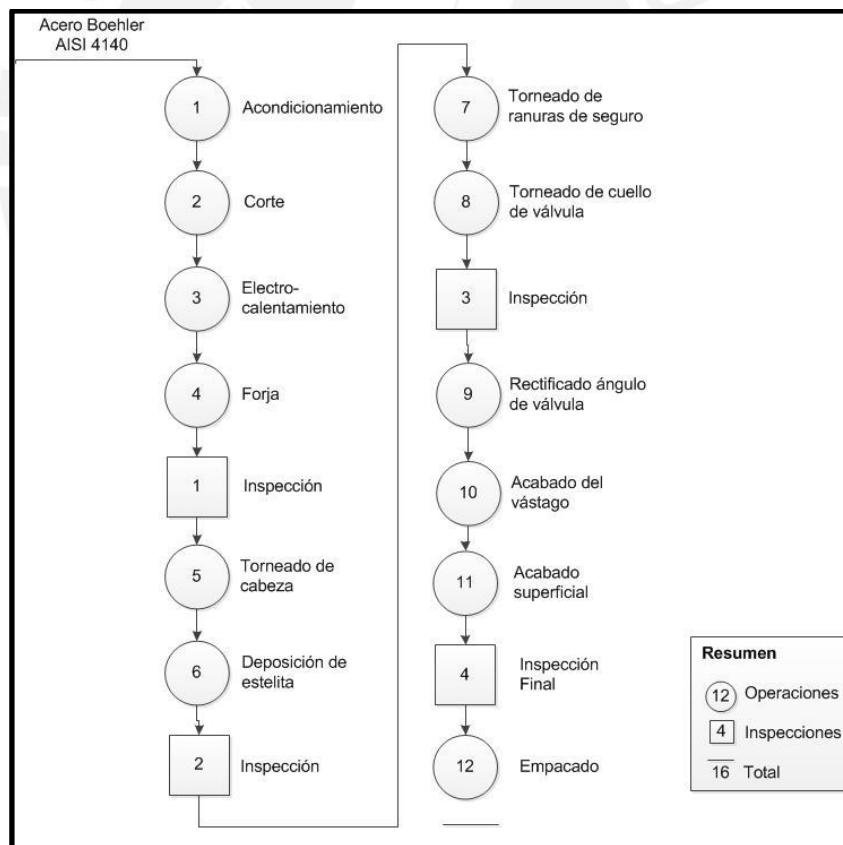
4. **Torneado de Cabeza:** luego de haber realizado la primera inspección, se realiza el primer torneado a la pieza para darle la medida adecuada a la cabeza de la válvula según el diámetro que este requiera
5. **Deposición de Estelita:** se realiza mediante un tipo de soldado en donde se rocía el material que se va a adherir a la parte del borde de la válvula con la finalidad de que esta adquiera una mayor dureza. Se plantea que esta soldadura tenga como máximo un grosor de 100 micras de ancho y se coloca en el borde de la cabeza de la válvula debido a que esta es el área más sensible y que está a mayor contacto y posible desgaste.
6. **Torneado y rectificado:** se procede a realizar los torneados, a las diferentes áreas de la válvula con la finalidad de modelar las medidas finales. Además, se realiza el ángulo de la válvula que puede ser de  $45^\circ$  ,  $30^\circ$  o  $20^\circ$  dependiendo del modelo; este proceso es súper importante debido a que el ángulo de la válvula es la parte de contacto con el asiento de válvula para que se dé una adecuada combustión. Por último, se maquina el acabado del vástago en la máquina sin centros, que rectifica piezas cilíndricas para llegar con precisión a las medidas finales.
7. **Acabado:** se realiza el acabado final de la válvula en la cual se verifica y se quitan la viruta y se seca si es que han quedado restos de mecanol en la válvula.

8. **Empacado:** se coloca en bolsas selladas con lubricantes especiales que inhiben la corrosión en las válvulas y luego se colocan en cajas para su venta.



**Gráfico 22. Empaques de válvula de motor**  
Fuente: GRATCO (2016)

En el **Gráfico 23** se muestra el diagrama de operaciones, considerando todos los puntos mencionados líneas arriba:



**Gráfico 23 – Diagrama de operaciones válvula**  
Elaboración propia

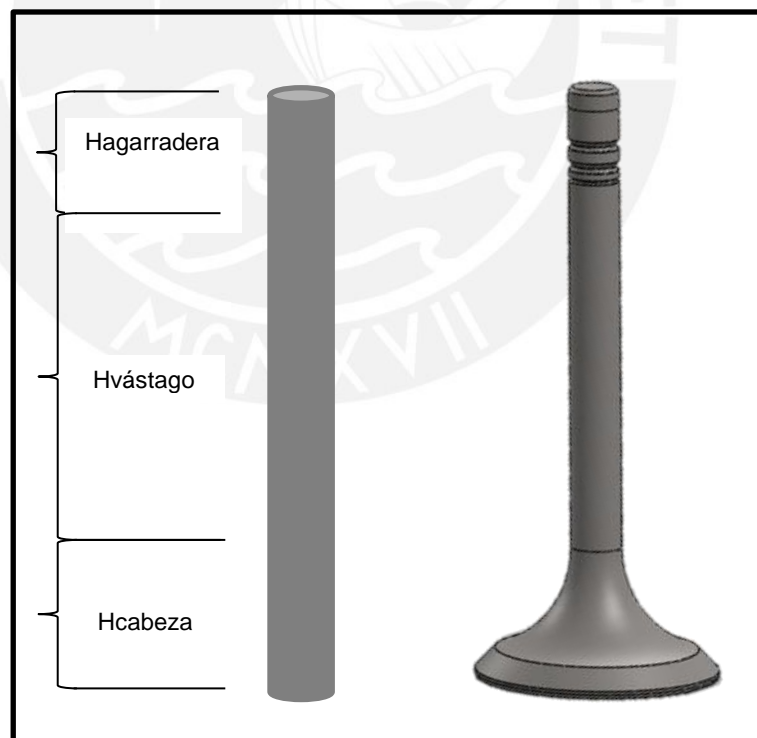
### 3.3.2 BALANCE DEL PROCESO

#### Cálculo teórico de consumo de acero AISI – 4041 para la realización de las válvulas de motor

Para estimar la cantidad de acero que será necesario para producir una válvula, se debe hallar la altura a la cual se debe cortar la barra (materia prima), para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$H_{\text{barra}} = H_{\text{vástago}} + H_{\text{cabeza}} + H_{\text{garradera}}$$

A continuación, en el **Gráfico 24**, se muestra una ilustración de los parámetros a considerar en la válvula:



**Gráfico 24. Conversión de materia prima a válvula**  
Elaboración propia



Se considera que una altura de la agarradera (*Hagarradera*) idónea para una CNC es de 15 mm. Por otro lado, para poder hallar el *Hcabeza* se tiene la siguiente igualdad (aproximada):

$$\text{Vol. Barra (Hcabeza)} = \text{Vol. Cabeza Válvula (h, R, r)}$$

Donde:

R: Radio Mayor Cabeza Válvula

r: Radio Menor Cabeza Válvula (Radio cilindro barra)

h: Altura de la cabeza

Cabe resaltar que el volumen de la barra corresponde al de un cilindro y el volumen de la cabeza de la válvula a un cono trunco.

Se toma en cuenta dos tipos de barra según el vástago a manufacturar:

A. Válvulas con vástago menor igual a 9 mm: Se utiliza barras de  $\frac{3}{8}$ " **(9.5 mm)**

x 6 metros. Se tiene que:

- Vol. Barra (Hcabeza) =  $\pi * 4.25^2 * Hcabeza$
  - Vol. Cabeza Válvula =  $0.70 * (1/3 * \pi * 20 * (20^2 + 4.25^2 + 4.25 * 20))$
- Entonces: Hcabeza= 41.30 mm

Nota: Los parámetros de una válvula con vástago menor o igual a 9 mm son en promedio de diámetro (2R) 40 mm y altura (h) 20 mm

B. Válvulas con vástago desde 9.5 mm hasta 12.3 mm: Se utiliza barras de  $\frac{1}{2}$ "

**(12.7 mm)**x 6 metros. Se tiene que:

- Vol. Barra (Hcabeza) =  $\pi * 6.35^2 * Hcabeza$
  - Vol. Cabeza Válvula =  $0.7 * (1/3 * \pi * 20 * (24.5^2 + 6.35^2 + 6.35 * 24.5))$
- Entonces: Hcabeza= 94.14 mm

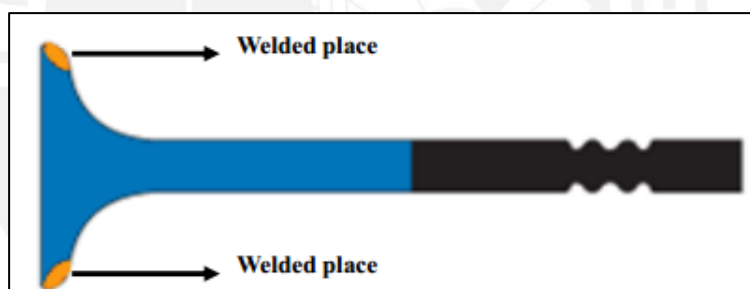
Nota: Los parámetros de una válvula con vástago desde 9.5mm hasta 12.3 mm son en promedio de diámetro (2R) 49 mm y altura (h) 20 mm

Finalmente, para fabricar una válvula se necesita:

- A.  $H_{\text{válvula}} = 41.3 \text{ mm} + 95 \text{ mm} + 15 \text{ mm} = \mathbf{151.3 \text{ mm}}$  para válvulas con vástago menor a 9 mm, que en su mayoría se utiliza para automóviles ligeros.
- B.  $H_{\text{válvula}} = 94.2 \text{ mm} + 105 \text{ mm} + 15 \text{ mm} = \mathbf{214.2 \text{ mm}}$  para válvulas con vástago de 10 a 12 mm, que en su mayoría se utiliza para automóviles pesados.

### Cálculo teórico de consumo de estelita para el recubrimiento del ángulo de la válvula

Se plantea hacer un recubrimiento en el área del ángulo de la cabeza de la válvula como se muestra en el **Gráfico 25**, debido a que es el área con mayor desgaste.



**Gráfico 25. Lugar de la deposición de Estelita**  
Fuente: FKM (2016)

Para estimar la cantidad de estelita que será necesario para cubrir el ángulo de la cabeza de válvula se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo (grs.)} = A \text{ (mm}^2\text{)} * E \text{ (mm)} * \rho \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right)$$

Donde:

A: Área total del borde de la cabeza de la válvula(mm<sup>2</sup>)

E: Espesor de recubrimiento(mm)

$\rho$ : Densidad estelita (8.90 g/cm<sup>3</sup>)

Así como en el proceso anterior, el área del borde de la cabeza corresponde a un cono trunco y se toma en cuenta dos opciones de acuerdo al vástago de la válvula. Por otro lado, se considera una generatriz de 3.5 mm, que corresponde a un ángulo de 45° y un espesor de estelita de 0.1 mm ya que es lo más encontrado en el mercado.

En la **Tabla 24** se muestran los costos de la maquinaria necesaria a lo largo de todo el proceso:

**Tabla 24. Requerimiento de maquinaria para el proyecto**

Maquinaria	Cantidad	Costo (S/.)
Máquina electro-calentado	1	80,000.00
Forja	1	100,000.00
Torno CNC	3	60,000.00
Sierra de Cinta	1	1,000.00
Máquina rectificadora de ángulos	1	5,000.00
Deposición estelita	1	110,000.00
Máquina sin centros	1	30,000.00
Máquina empacadora	1	2,300.00
<b>Sub- total</b>		388,300.00
<b>IGV (18%)</b>		69,894.00
<b>Total</b>		458,194.00

Elaboración propia

Además, en el *Anexo 11* se listan las maquinarias con su respectiva ficha técnica e imagen:

### **Mobiliarios, enseres y equipos**

A continuación, en la **Tabla 25** se detallan los principales mobiliarios, enseres y equipos necesarios por área de trabajo, el resto junto con el presupuesto total detallado se encuentra en el *Anexo 12*.

**Tabla 25. Principales mobiliarios, enseres y equipos para el proyecto.**

Elemento	Especificaciones	Cant. Total	Área
Anaqueles	Para guardar los insumos/materiales	20	Almacén General
Computadoras de escritorio	Uso de personal administrativo	5	Oficina Adm.
Lockers	De latón para el personal administrativo	2	Vestidor Operarios
Armario de metal	Para uso del personal de producción	1	Zona de empaclado
Computadoras de escritorio	Para uso de personal administrativo	1	Zona i+D+i
Armario de metal	Una para cada máquina (para guardar instrumentos, muestras, etc.)	7	Zona maquinado

Elaboración propia

### 3.3.3 REQUERIMIENTOS DEL PROCESO

Para el funcionamiento de la planta se precisa de mano de obra, materias primas, insumos y servicios necesarios para ejecutar el proceso, estos se detallan a continuación:

#### Materias primas

Acero Bonificado VCL AISI 3040.- vienen en formato de barras de un largo de 6m. Las especificaciones técnicas del acero a utilizar se encuentran en la **Tabla 26** (La información detallada se encuentra en el *Anexo 10*).

**Tabla 26. Especificaciones de material AISI 3040**

<b>Tipo de acero</b>	Acero especial bonificado con aleación de cromo molibdeno
<b>Composición</b>	C 0.41 Cr 1,1 Mo 0,2 Si 0,2 Min 0.7%
<b>Normas para estos materiales</b>	Norma AISI
<b>Proceso de Fabricación</b>	Dentro de todo el proceso de fabricación
<b>Requerimiento*</b>	171.53 mm por unidad de válvula

Elaboración propia

A continuación, se muestra la proyección del requerimiento de materia prima. Este se halla con inputs del balance del proceso (3.3.2). Además, se sabe que en la actualidad, el 75 % del parque automotor, son autos livianos que utilizan válvulas de

menos de 9 mm y; el 25% restante, los autos pesados utilizan válvulas de 10 a 12 mm (INEI, 2014).

La proyección de la necesidad de acero es ve a continuación en la **Tabla 27**:

**Tabla 27. Proyección de requerimiento de materia prima**

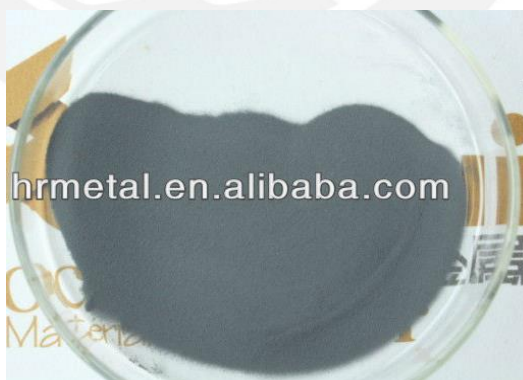
	<b>Demanda Abarcada en el Proyecto (unid.)</b>	<b>Proyección Requerimiento (barras de acero)</b>
<b>2016</b>	465,587	12,961
<b>2017</b>	512,292	14,261
<b>2018</b>	562,418	15,656
<b>2019</b>	615,967	17,147
<b>2020</b>	672,938	18,733

Elaboración propia

### Insumos y materiales

Los insumos y materiales que se utilizarán en el proceso son:

1. Estelita: Es una aleación de cobalto-cromo creada para aumentar la resistencia al desgaste de los metales. Puede también contener tungsteno y una cantidad pequeña, pero importante, de carbón.



**Gráfico 26. Estelita en polvo**

Fuente: alibaba.com

2. Material de embalaje: Se necesitarán cajas de dos tipos: el primero, es para los juegos de válvulas; el segundo, es para transportar cantidades grandes a lo largo de la cadena logística. Además, se necesitarán bolsas transparentes para

empacar las unidades al vacío y lograr conservar el producto el tiempo necesario hasta que llegue al usuario final. Uso: 1 jgo. de válvulas/caja ; 30 cajas pequeñas/caja grande; 1 bolsa/jgo. de válvulas.

3. Cuchillas: Se utilizarán cuchillas carburadas, especiales para la maquinaria CNC. Para todos los procesos realizados en el torno (3).Uso:1 cuchilla/100 válvulas.
4. Sierra: Se utilizarán para cortar las barras de acero en pedazos más pequeños y facilitar la manufactura. Uso: 1 sierra/100 válvulas cortadas.

### Otros materiales

1. Mecanol: Se usará en la máquina sin centros como refrigerante. Es un aceite soluble que se emulsiona con agua.Uso: 1 galón/1000 válvulas.

En la **Tabla 28** se muestra un resumen de requerimientos de materiales e insumos para el presente proyecto:

**Tabla 28. Requerimientos de Materiales e Insumos**

		2016	2017	2018	2019	2020
<b>Demanda Anual</b>	<b>Unid.</b>	465,587	512,292	562,418	615,967	672,938
<b>Estelita</b>	Kg.	1,853	2,039	2,238	2,452	2,678
<b>Mecanol</b>	Galón.	466	512	562	616	673
<b>Cuchillas</b>	Unid.	4,656	5,123	5,624	6,160	6,729
<b>Sierra</b>	Unid.	4,656	5,123	5,624	6,160	6,729
<b>Caja jgo.</b>	Ciento	582	640	703	770	841
<b>Caja log.</b>	Ciento	19	21	23	26	28

Elaboración propia

### Requerimiento de personal de producción

Se plantea trabajar un turno diario de 8 horas y obtener mano de obra directa adicional de acuerdo a los requerimientos de la demanda. La producción es variable de acuerdo a la proyección de la demanda hallada en el capítulo 2.

En la **Tabla 29** se muestra el requerimiento de personal de producción:

**Tabla 29.Requerimiento de Personal de Producción**

Puesto.	Descripción	Req.
PRD 1	Jefe de Producción	1
PRD 2	Jefe de Calidad y Seguridad	1
PRD 3	Encargado de Producción	1
PRD 4	Operario Extrusión y Corte	1
PRD 5	Operario Electro Calentamiento	1
PRD 6	Operario Forja	1
PRD 7	Operario Torneado Cabeza	1
PRD 8	Operario Deposición Estelita	1
PRD 9	Operario Torneado de Cuello	2
PRD 10	Operario Rectificado ángulo y Acabado superficial	1
PRD 11	Operario Acabado vástago	1
PRD 12	Almacenero	1
<b>TOTAL</b>		<b>13</b>

Elaboración propia.

Además, en la **Tabla 30** se muestra la evolución y presupuesto de mano de obra indirecta contratada. Se cuenta con un turno de operarios contratados y un segundo turno de operarios por temporadas de acuerdo a los requerimientos de la demanda.

**Tabla 30. Presupuesto de Mano de Obra Directa Contratada (2016 – 2020)**

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Operarios</b>	9	9	9	9	9
<b>Sueldo Bruto mensual</b>	750.0	800.0	850.0	900.0	950.0
<b>Gratificaciones</b>	125.0	133.4	141.7	150.0	158.4
<b>CTS</b>	72.9	77.8	82.6	87.5	92.3
<b>Vacaciones</b>	62.5	66.6	70.8	75.0	79.1
<b>Essalud</b>	67.5	72.0	76.5	81.0	85.5
<b>Total mensual Operarios</b>	9,701.1	10,347.8	10,994.6	11,641.3	12,288.1
<b>Cantidad de Turnos</b>	1	1	1	1	1
<b>Total Anual Operarios</b>	<b>116,413</b>	<b>124,174</b>	<b>131,935</b>	<b>139,696</b>	<b>147,457</b>

Elaboración propia

A continuación, en la **Tabla 31**, se muestra la evolución de la demanda y el requerimiento de turnos adicionales completos por temporadas (que son contratados por recibos por honorarios):



**Tabla 31. Requerimiento adicional de turnos completos por temporadas (2016 – 2020)**

Año	Unid.	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Demanda</b>	Unid	465,587	512,292	562,418	615,967	672,938
<b>Producción 1er turno</b>	Unid	432,000	432,000	432,000	432,000	432,000
<b>Producción 2do turno</b>	Unid	33,587	80,292	130,418	183,967	240,938
<b>Temporada 2do turno</b>	Meses	0.9	2.2	3.6	5.1	6.7
<b>Costo por operario extra</b>	Soles	800	800	800	800	800
<b>Cantidad operarios</b>	Unid	9	9	9	9	9
<b>Costo total turno extra</b>	Soles	6,717	16,058	26,084	36,793	48,188

Elaboración propia

Por otro lado, para el caso del Jefe de Producción, el Jefe de Calidad y Seguridad, el Encargado de Producción y el Encargado de Almacén estos se mantienen en el horizonte del proyecto y se consideran estos costos en la **Tabla 56. Presupuesto de Mano de Obra Indirecta.**

### Servicios

Los servicios requeridos son los siguientes:

**Energía eléctrica:** Se necesitará de energía eléctrica para la mayoría de los procesos. Se requerirá de una potencia conectada de aproximadamente 90 KW, trifásica de 220V de tensión, con una opción tarifaria (fuera de hora de punta) de BT5B en luz del sur.

**Agua potable:** Necesario para la maquina sin centros (cuyo consumo es de 0.5 lts/válvula), para uso del personal y clientes (consumo 1% del total).

**Telefonía e internet:** Para la comunicación interna y externa de la empresa se precisa una línea de telefonía fija. Para los jefes se considerará dos celulares y para cada vendedor un celular. Por último, internet que se colocará en pack con el teléfono fijo.

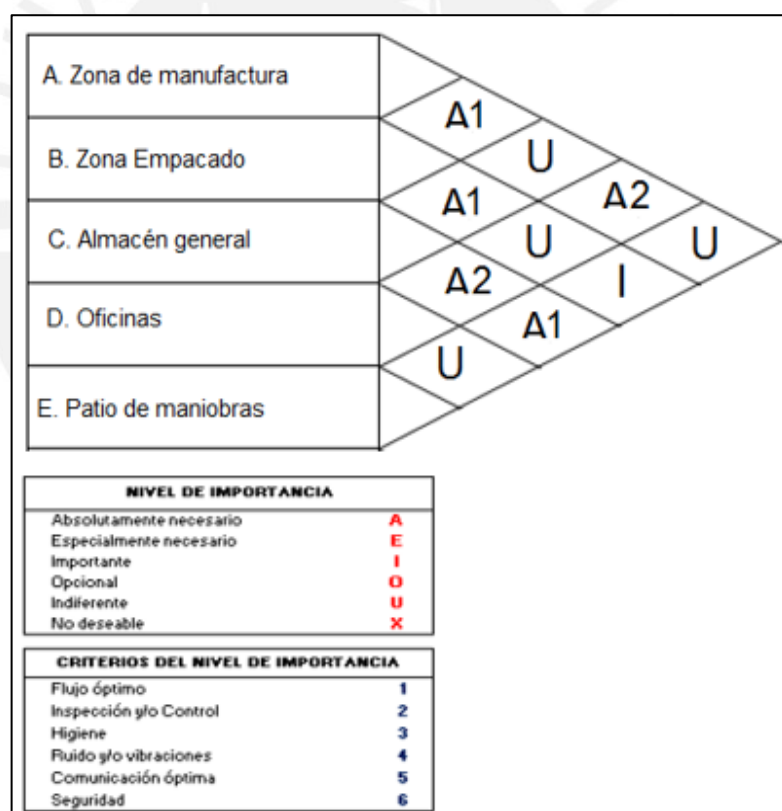
En el *Anexo 14*, se detallan los cálculos desarrollados para obtener el consumo de agua potable y energía eléctrica.

En el punto **5.3.2 Presupuesto de Costos**, se encuentra el detalle del presupuesto de los servicios mencionados.

### 3.3.4 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

El objetivo de la realización de una distribución de la planta es generar un desplazamiento óptimo para el material y el personal. Además, colocar las diversas áreas administrativas (comprendido por: almacenes, servicios higiénicos, patio de maniobras, oficinas, entre otros.) en una ubicación estratégica.

Se hace uso de la TRA que se muestra en el **Gráfico 27** para realizar el análisis de proximidad entre áreas y actividades



**Gráfico 27. TRA de letras planta de válvulas de motor**  
Elaboración propia

### Dimensionamiento de la planta

Para realizar el cálculo de las áreas de producción requeridas, se usa el Método de Guerchet. Para esto, se considera que todas las maquinarias y equipos están en la

planta como elementos estáticos; y los operarios y equipos de acarreo son los elementos móviles.

Se sabe que:

$$ST = Ss + Sg + Se$$

Donde:

ST: Superficie Total

Sg: Superficie de gravitación ( $Ss \cdot N$ )

Ss: Superficie estática ( $L \cdot A$ )

Se: Superficie de evolución ( $((Ss + Sg) \cdot k)$ )

K: Coeficiente de evolución (se ha calculado un factor 0.7)

Además:

N: Número de lados útiles de la máquina

L: Largo de la máquina

A: Ancho de la máquina

A continuación, se muestra el cálculo considerado para el área de la planta:

**Tabla 32. Cálculo de área de manufactura de la planta**

Descripción	Cant.	N	L	A	Ss	Sg	Se	ST
Máquina electro-calentado	1	1	2.5	1.2	3.0	3.0	4.2	10.2
Forja	1	2	2.0	1.4	2.8	2.8	3.9	9.5
Cortadora Sierra	1	1	1.5	1.5	2.3	2.3	3.2	7.7
Máq. deposición estelita	1	1	2	1	2.0	2.0	2.8	6.8
Torno CNC	3	1	2.5	1.5	3.8	11.3	10.5	25.5
Máquina Trat. Térmico	1	1	1.5	1.0	1.5	1.5	2.1	5.1
Rectificadora de ángulo	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.4	3.4
Máquina sin centros	1	1	2.0	1.6	3.1	3.1	4.3	10.5
Empacadora	1	1	0.9	0.6	0.5	0.5	0.8	1.8
<b>Total (m²)</b>								<b>80.5</b>

Elaboración propia

Notas:

- La rectificadora de ángulo estará en un mueble cuyas dimensiones son 1\*1; sin embargo, las dimensiones de la maquinaria son 0.87\*0.64.
- Para algunas máquinas, se está redondeando las dimensiones al mayor inmediato. Los datos reales de las máquinas son:
  - Empacadora: 0.86\*0.57
  - Torno CNC: 4.45\*2.94

Además del área de la planta, se precisa de contar con áreas administrativas, las cuales se muestran en la **Tabla 33** a continuación:

**Tabla 33. Necesidad de áreas administrativas**

Descripción	Cant.	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m <sup>2</sup> )
Almacén general	1	12	5	60
Zona de empacado	1	4	5	20
Oficina – Gerencia Gral.	1	4	4	16
Oficina – Administración	1	8	6	48
Oficina –Mantto /I+D	1	6	6	36
Servicios Higiénicos	2	-	-	24
Vestuario operarios	1	8	3	24
Patio de maniobras	1	-	-	103
Cochera	1	8	5	40
Total (m <sup>2</sup> )				371

Elaboración propia

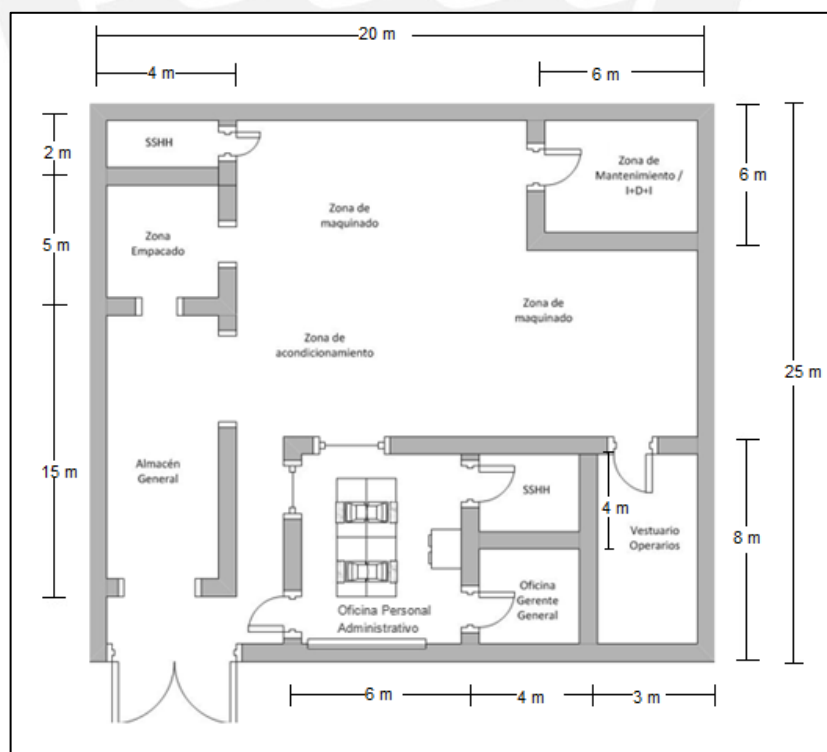
Para calcular el área total del proyecto, se ha calzado en un plano de distribución todos los componentes del proceso, oficinas y almacenes. Asimismo, se consideran pasadizos y se realiza la distribución con la finalidad de que existan espacios libres para el adecuado desplazamiento de las personas y los materiales. A continuación, se detalla la distribución final obtenida en la **Tabla 34**:

**Tabla 34. Área total del proyecto**

Área	Descripción	Área (m <sup>2</sup> )
Administrativas	Oficina – Administración	64
	Oficina – Mantenimiento / I+D	36
	Servicios Higiénicos	20
	Cochera	20
	<b>Total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>140</b>
Recepción y almacén	Almacén general	60
	Zona de empackado	20
	Patio de maniobras	103
	<b>Total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>183</b>
Producción	Planta	80.5
	Adicional pasadizos – extensiones	88.5
	Servicios Higiénicos	8
	<b>Total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>177</b>
<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b>		<b>500</b>

Elaboración propia

Finalmente, en el **Gráfico 28** se presenta la distribución de la planta considerando todas las áreas mencionadas en este estudio:



**Gráfico 28. Distribución de la planta**

Elaboración propia

### 3.3.5 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

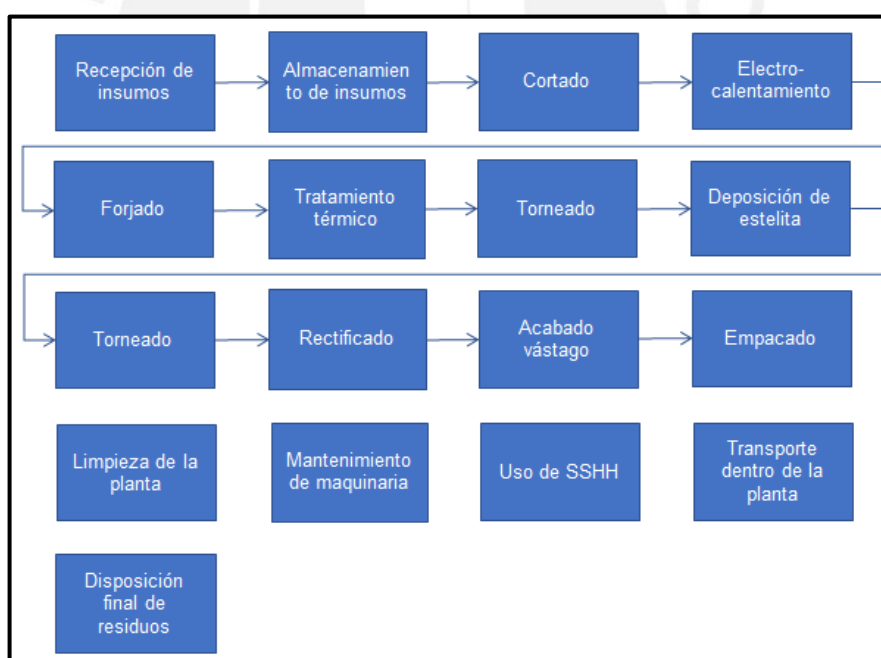
Debido a que la planta realiza maniobras con acero y otros insumos que tienen el potencial de contaminar el ambiente se consideran ciertos procesos para no incurrir en un impacto ambiental negativo. A continuación, se detallan los aspectos que se abordan dentro del plan de prevención de contaminación. Así mismo, se detallan las posibles soluciones a implementar en cada uno de los casos, los cuales se incluyen en el plan de gestión de mermas de la empresa:

1. Desechos del acero: Los desechos y los contaminantes por los principales procesos productivos, se clasifican en dos categorías principales: contaminantes de aguas residuales y residuos sólidos.
  - a. Las partículas, son la forma más visible de contaminación, y forma parte de los residuos sólidos; están constituidas por una compleja y variable mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos. Las partículas se generan a lo largo de todo el proceso de producción, en especial en el proceso de corte y fresado. Se considera que este es el 5% aproximadamente del total del material. Los posibles efectos que pueda tener a la salud de los trabajadores, depende de del número de partículas que se encuentran en el rango respirable, de la composición química del polvo y de la duración y composición de la exposición. Para la reducción de la contaminación se puede utilizar precipitadores electrostáticos o ciclones de polvo.
  - b. La viruta, es el residuo de mayor volumen dentro del proceso, está compuesta en su mayoría por acero; una gran ventaja de esto es que puede ser reciclada, ya que es materia prima de las empresas que realizan fundición de aceros como por ejemplo Aceros Arequipa, entre otros.
  - c. Residuos de la máquina sin centros, se genera el proceso de rectificación del vástago. Este residuo es polvo de acero mojado que

está mezclado con el meanol y con los residuos de la piedra rectificadora de la máquina.

- d. El meanol, es el desecho líquido más común dentro del proceso de producción, estos deberán ser manejados, almacenados y recolectados de tal manera que no se mezclen con el agua. Es necesario monitorear la fuga de líquidos dentro de la planta. Por otro lado, el aceite se emplea en las maquinarias y en la conservación de los productos terminados. Es por ello, que también se considera dentro del plan para su adecuado manejo, utilizando separadores de aceite y agua para asegurar la no contaminación del agua.

Así mismo, para poder realizar un análisis de impacto ambiental del proyecto, es necesario conocer las entradas y salidas de cada una de las actividades operativas y de soporte, para ello se desarrolla en el **Gráfico 29** el diagrama de actividades del negocio<sup>1</sup>:



**Gráfico 29. Diagrama de actividades de la planta de válvulas de motor**  
Elaboración propia

De acuerdo al diagrama anterior, se procede a identificar las principales entradas y salidas de cada una de las actividades, para luego analizar los aspectos e impactos,

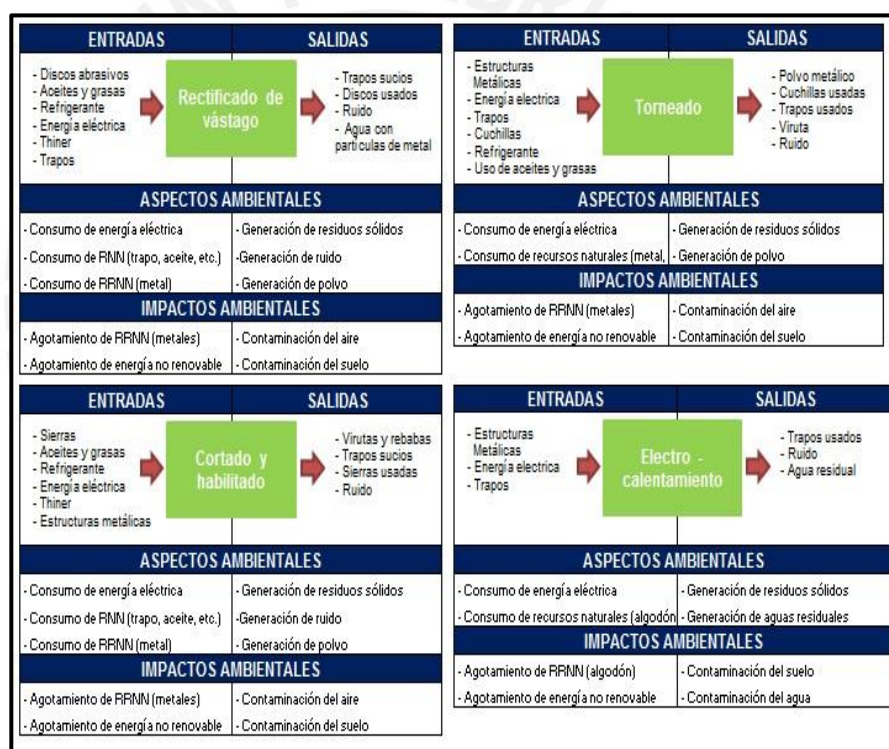
<sup>1</sup> Metodología tomada del curso de gestión ambiental para ingenieros industriales. Ciclo 2012-1. Pontificia Universidad Católica del Perú



considerando las halladas previamente líneas arriba. Las principales actividades son las siguientes:

- Rectificado vástago
- Torneado
- Disposición final de residuos
- Cortado y habilitado

Del **Gráfico 30** a continuación, se identifica que los principales aspectos e impactos que tienen una mayor frecuencia son la de la contaminación del aire, suelo y agua; además, también el agotamiento de la energía no renovable (en especial, la electricidad).



**Gráfico 30. Entradas, Salidas, Aspectos Ambientales e Impactos Ambientales de procesos principales en el proceso de manufactura para válvulas de motor**  
Elaboración propia

Para establecer acciones de mitigación de los impactos ambientales, es necesario analizar los aspectos ambientales significativos. Para ello, se utiliza la matriz IPER (Índice de Peligros y Evaluación de Riesgos), donde se pondera del 1 al 5 con respecto a la frecuencia, la gravedad y pérdida de control. El índice IPER, se calcula mediante la multiplicación de estos tres factores, si es mayor a 40, entonces el aspecto ambiental analizado es significativo y se debe realizar un plan de acción para

mitigarlo. En el *Anexo 15* se muestra la tabla de referencia para los valores de frecuencia, gravedad e impacto así como el análisis de la totalidad de aspectos ambientales.

En la **Tabla 35**, se muestra la actividad que superó el IPR de 40:

**Tabla 35. Análisis de la actividad que genera un impacto significativo en el ambiente**

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigación
Acabado vástago (máquina sincentros)	Uso de refrigerante	Contaminación del agua	Utilizar un sistema de refrigeración ciclica.

Frecuencia	Gravedad	Pérdida de Control	IPR	¿Es significativo?
5	3	3	45	Sí

Elaboración propia

En el ámbito social, el proyecto abarca la problemática de la falta de gente capacitada en el tema de manufactura; para este tema se aprovecha la asesoría de los expertos internacionales (que incluyen técnicas de manufactura y manejo).

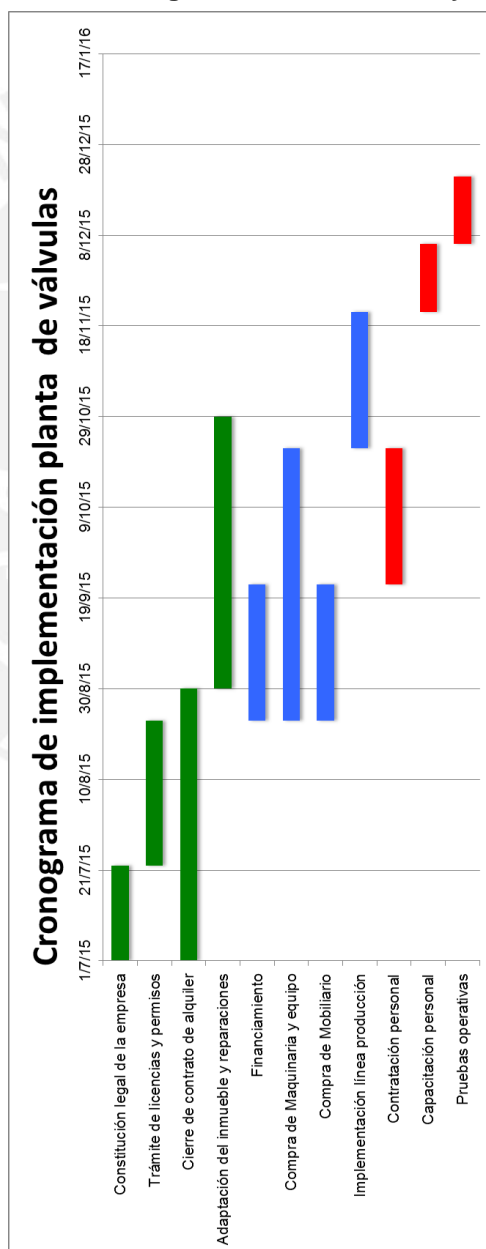
Por otro lado, se beneficia al personal con la capacitación continua en temas relacionados a la manufactura así como también en habilidades blandas. Esto es parte del plan de desarrollo de competencias que se complementan con actividades motivaciones como por ejemplo el “Empleado del mes” y será contemplado como parte del presupuesto de gastos administrativos en capacitación al personal (Ver **Tabla 63**).

El objetivo social del proyecto, es marcar un hito en la producción nacional de autopartes, siendo el inicio de la industria manufacturera para automóviles, acortando de esta manera la brecha que existe entre los países desarrollados y el Perú, generando bien común en las personas involucradas en esta. Además, se plantea generar conocimiento para realizar productos nacionales y dejar de importar; así como también realizar capacitaciones en la comunidad cada vez que se precise asesoría de expertos internacionales.

### 3.3.6 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

En la **Tabla 36** mostrada a continuación se presenta el cronograma de implementación del proyecto. Se consideran tiempos de antelación para el alquiler del local, dado a que se debe contar con un espacio para la recepción de la maquinaria.

**Tabla 36. Cronograma General del Proyecto**



Elaboración propia

## **CAPÍTULO 4. ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y ASPECTOS GENERALES**

En el presente capítulo, se describe la estructura organizacional necesaria para que la empresa pueda lograr sus objetivos con éxito. Además se detallan las funciones y responsabilidades de cada uno de los colaboradores de la empresa; por último, se listan las normas legales e impuestos que rigen para la realización del presente proyecto.

### **4.1 CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA**

Para constituir una empresa en el Perú, se deben seguir una serie detallados en el *Anexo 16*.

#### **4.1.1 AFECTACIONES TRIBUTARIAS**

A continuación se listan las afectaciones tributarias consideradas para el siguiente proyecto:

- Impuesto a la renta (3era categoría): El decreto supremo N° 054 -99-EF, indica que el 27% sobre la utilidad neta anual se dispone como impuesto a la renta.
- Impuesto general a las ventas (IGV): Según la Ley N° 29628, el impuesto que grava las ventas al por menor y mayor, en función al valor del producto vendido es de 18% sobre el sub-total.
- Impuesto a las transacciones financieras (ITF): La tasa es de 0.005% sobre el valor de la operación afectada.

#### 4.1.2 OBLIGACIONES LABORALES

A continuación se listan todas las obligaciones y beneficios de los trabajadores:

- Jornada y horario de trabajo: La jornada y horario de trabajo para mayores de edad es de ocho (8) horas diarias y cuarenta y ocho (48) horas semanales como máximo.
- Descansos remunerados: El trabajador tiene derecho a veinticuatro (24) horas como mínimo de descanso cada semana, el que generalmente será domingo.
- Vacaciones anuales: El trabajador tiene derecho a treinta(30) días calendario de descanso vacacional por cada año completo de servicios.
- Remuneración mínima vital: Cuando el trabajador cumpla con la jornada ordinaria máxima legal o contractual, tendrá derecho a recibir la remuneración mínima vital que se establezca conforme a Ley.
- Gratificaciones (16.7%): Los trabajadores tienen derecho a percibir dos gratificaciones en el año, una con motivo de Fiestas Patrias y la otra con ocasión de la Navidad. Las gratificaciones serán abonadas en la primera quincena del mes de julio y de diciembre, respectivamente.
- Seguro de vida (9%): El trabajador empleado u obrero tiene derecho a un seguro de vida a cargo de su empleador, una vez cumplidos cuatro años de trabajo de servicio del mismo.
- CTS (9.7%): Tiene la calidad de beneficio social de previsión de las contingencias que originan el cese en el trabajo y es equivalente a una remuneración básica anual, y se realiza en dos partes, en abril y noviembre.

## 4.2 ESTRUCTURA DE LA EMPRESA

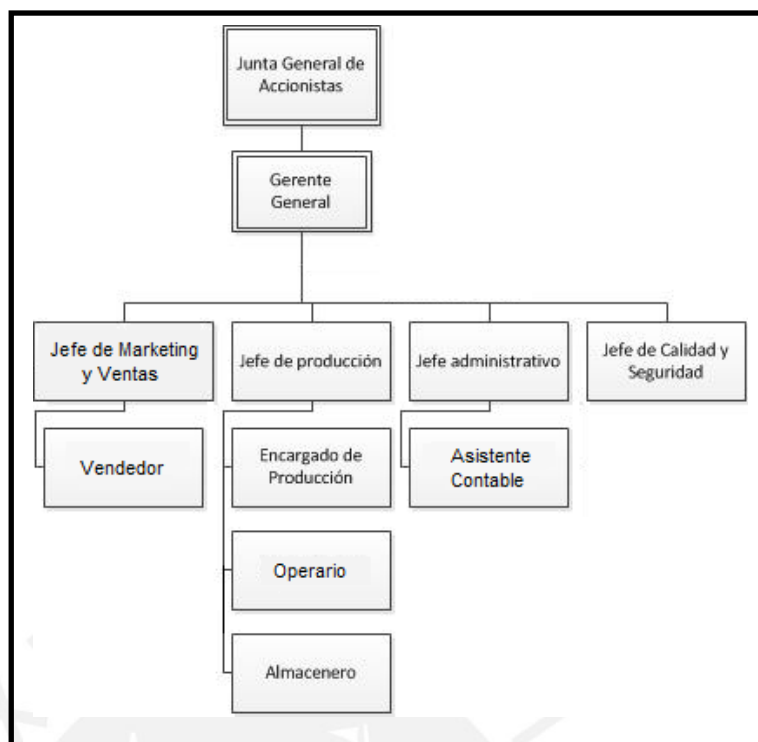
En la presente sección se desarrollará la organización de la empresa, es decir se especifica el Tipo de Sociedad más idóneo para el proyecto y se definirán las funciones que desempeñarán cada uno de los integrantes de la misma con la finalidad de lograr con éxito las metas propuestas en el Análisis Estratégico.

### 4.2.1 TIPO DE SOCIEDAD

Debido a que se trata de una planta manufacturera de metal - mecánica, lo idóneo es que la organización sea de tipo funcional, ya es necesario conocimiento técnico, que en su mayoría es especializado y además se trata de un rubro nuevo. Sin embargo, se promueve la relación transversal entre áreas y colaboradores. El Tipo de sociedad seleccionado es el de Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C), cuya responsabilidad se encuentra limitada por el monto de sus aportes, por lo que normalmente no responden con su patrimonio personal en caso de deudas u obligaciones de la empresa. Se cuenta con dos accionistas quienes constituyen el capital social de la empresa y son los que conforman la Junta General de Accionistas (obligatorio para este tipo de sociedades) y Gerencia; los estatutos se basarán en la Ley General de Sociedades (Nro.26887).

### 4.2.2 JERARQUÍA DE PUESTOS Y RESPONSABILIDADES

A continuación, en el **Gráfico 31** se muestra el organigrama de la empresa y la descripción de funciones de cada uno de los que la constituyen:



**Gráfico 31. Organigrama de la empresa**

Elaboración propia

**Junta General de Accionistas.-** Es el órgano máximo de la sociedad. Este decide por mayoría, teniendo en cuenta el número de acciones en que se encuentra dividido el capital. En el presente proyecto se consideran dos accionistas.

**Gerente General.-** Es nombrado por la junta y sus atribuciones se establecen en el estatuto o al ser nombrado. Es el encargado de la ejecución de los actos y contratos ordinarios correspondientes al objeto social que son el de planificar, organizar, supervisar y ejecutar las gestiones de la empresa, además de estar en constante comunicación del estado de pérdidas y ganancias para con el Directorio y adoptar nuevas acciones que dirija a la empresa hacia los objetivos de esta. Grado de instrucción: Licenciado en Ingeniería Industrial. Experiencia: Mínima de 8 años en el área automotriz.

**Jefe administrativo.-** Se encarga de realizar las labores de asistencia al Gerente General como el manejo de personal, elaboración de las planillas, pago de haberes y capacitaciones. Además, debe realizar labores de suministro de materia prima y de insumos. Grado de instrucción: Administrador o Ingeniero Industrial. Experiencia: 2 años.



**Asistente Contable.-** Se encarga de realizar la parte contable de la empresa así como también los procesos de patentado y todos los trámites legales que la empresa pueda realizar. Grado de instrucción: Licenciado en contabilidad. Experiencia: 2 años.

**Jefe de Ventas y Marketing.-** Se encarga de realizar la distribución y comercialización de los productos terminados. Tiene como finalidad mantener el trato con los clientes, iniciándolos como también llegar a fidelizarlos mediante un plan comercial y marketing que deberá estar alineado a los objetivos estratégicos de la empresa. Debe gestionar los medios de comunicación con los que cuente la empresa. Grado de instrucción: Licenciado en Marketing. Experiencia: 1 año.

**Vendedor.-** Cara principal hacia el exterior de la empresa. Encargados de gestionar el proceso de venta junto con el cliente. Esto abarca desde el proceso de prospección, visitas al cliente, realización de una oferta competitiva que supere sus expectativas, entregar el producto y finalmente realizar la posterior cobranza. Asimismo, debe tener un trato agradable y realizar seguimiento y actividades de fidelización y *branding* adecuados y alineados al plan estratégico de la empresa. Debe contar con habilidades para negociar e influir en la compra. Grado de instrucción: Técnico y/o Secundaria. Experiencia: 3 años vendiendo en el rubro mecánico.

**Jefe de producción.-** Supervisa el control de stock de todos los materiales y productos de la empresa. Además, debe dirigir y supervisar las labores de producción de tal manera que se cumpla con los planes de producción en las fechas adecuadas. Por último, se encarga de gestionar el mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas o herramientas que se encuentren a su disposición. dado el tiempo para la mayor masificación crítica del producto. Además, debe proponer mejoras en la producción del producto, buscando bajar los costes aprovechando la capacidad máxima de la planta. Grado de instrucción: Ingeniero Industrial o Mecánico. Experiencia: Mínima de 2 años.

**Encargado de producción.-** Responsable de generar cohesión entre el Jefe de producción, los operarios y los almaceneros. Asimismo, asegurarse que los criterios

de calidad establecidos se cumplan y realizar mejora continua y capacitaciones al personal en seguridad, salud en el trabajo; también, se encarga de administrar y recibir las necesidades de los operarios. Deberá conocer bien el proceso y los tiempos de producción. Grado de Instrucción: Técnico en Administración Industrial (preferencia de SENATI). Experiencia: 1 año

**Operario.-** Es una de las partes fundamentales de la empresa ya que es el encargado de realizar una parte del proceso de producción del producto que se va a realizar. Debe tener conocimientos técnicos acerca de la maquinaria a utilizar, de cómo llevar a cabo el mantenimiento de esta, algunas pequeñas reparaciones que se deberán realizar en los mantenimientos correctivos. Deberá hacer propuestas de mejora para poder realizar sus operaciones de manera eficiente. Además, es el principal interesado en general el control de calidad de su producto, utilizando la filosofía de manufactura esbelta. Grado de instrucción: Técnico en Máquinas-Herramientas (preferencia de SENATI). Experiencia: 6 meses.

**Almacenero.-** Se encarga de realizar la gestión de la logística integral al interior de la empresa. Esto incluye el almacén de materia prima, almacén de insumos, almacén de productos terminados y almacén de productos en proceso. Debe desarrollar métodos para el control de todos los ingresos y salidas de la empresa. Realizar reportes y control de existencias bimensuales. Realizar el mantenimiento del almacén y del adecuado manejo de los materiales/productos. Por último, mantener los almacenes limpios y ordenados. Grado de instrucción: Técnico en Administración Industrial (preferencia de SENATI). Experiencia: 6 meses.

**Jefe de Calidad y Seguridad.-** Se encarga de elaborar los planes de seguridad, salud y ambiente en el trabajo. Principalmente, debe asegurarse de que se brinde la calidad deseada al cliente, es por ello, que debe tomar en cuenta los procesos internos y externos de la empresa, incluyendo los procesos de producción. Deberá analizar todo el proceso de negocio con la finalidad de acreditar el ISO 9001, tomado en cuenta como requerimiento comercial. Grado de instrucción: Ingeniero Industrial. Experiencia: Mínima de 2 años.

A continuación, en la **Tabla 37** se muestra un cuadro con detalle de los requerimientos de personal e ingresos de cada puesto:

**Tabla 37. Requerimiento de personal administrativo**

Puesto	Descripción	Req.
A1	Gerente General	1
B1	Asistente Contable	1
B2	Jefe de Administración	1
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>

Elaboración propia

Asimismo, en la **Tabla 38** se muestra el salario de cada uno del personal solicitado para la empresa. Junto con el desgagado de cada uno de sus beneficios:

**Tabla 38. Salario Personal Administrativo requerido (S/.)**

Puesto	Salario Bruto	CTS (9.72%)	Gratificaciones (16.67%)	Essalud (9%)	Vacaciones (8.33%)
A1	3,500	340	583	315	292
A2	1,500	146	250	135	125
B2	1,200	117	200	108	100

Elaboración propia

Por otro lado, también se requiere el apoyo de los servicios brindados por terceros, de manera que se complemente con los procesos productivos y administrativos:

- Vigilancia
- Limpieza e Higiene

A continuación, se muestran los pagos a realizar para los servicios tercerizados:

**Tabla 39. Requerimientos de personal tercerizado (S/.)**

	Cantidad	Pago	Total Anual
<b>Vigilante</b>	1	1,000	12,000
<b>Limpieza e Higiene</b>	1	1,000	12,000

Elaboración propia

Por otro lado, en la **Tabla 40** se muestra la evolución de personal administrativo a través del tiempo.

Tabla 40. Evolución de colaboradores en la empresa (a 5 años)

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A1	Gerente General	1	1	1	1	1
B1	Asistente Contable	1	1	1	1	1
B2	Jefe de Administración	1	1	1	1	1
	Total	3	3	3	3	3

Elaboración propia

### 4.3 NORMAS ADICIONALES

Se considera como **requerimiento comercial**, el alineamiento de la empresa a las estandarizaciones internacionales. Esto es para ser competitivo en el mercado y estar al nivel de países fabricantes como Corea y Japón.

Se ha realizado *benchmarking* acerca de las estandarizaciones a tomar por industrias parecidas a la de la empresa en mención y se encontró el caso de Argentina, en donde existen industrias de autopartes que son proveedores de empresas como Toyota, esta cuenta con la normalización el **ISO 9001**, **para el aseguramiento de la calidad y el ISO/TS 16949** que es el desarrollo de un sistema de gestión de calidad con el objetivo de una mejora continua poniendo énfasis en la prevención de errores y en la reducción de deshechos de la fase de producción. Esta se aplica en las fases de diseño y desarrollo de nuevos productos, producción y, cuando sea relevante, instalación y servicio de productos **relacionados con el mundo de la automoción**.

## CAPÍTULO 5. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

### 5.1. INVERSIONES

En la presente sección se determinarán los recursos financieros a emplear en los diversos tipos de inversiones a realizar con la finalidad de comenzar el proceso productivo de la empresa.

#### 5.1.1 INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS

##### a. Inversión en alquiler

El local se ubica en la zona industrial del cercado de Lima, y será alquilado por el valor de **s/. 10,000 /mes.** Se asume que cada año aumentará en 10% el valor del alquiler, teniendo en cuenta las leyes del mercado y el procedimiento que se dan a estos locales

##### b. Inversión en adaptación de la planta

El local se encuentra construido, pero se necesita realizar adaptaciones necesarias para la operación, como las bases de cemento para la maquinaria, la iluminación adicional, las instalaciones eléctricas para cada una de las maquinarias. El resto, se considera habilitado. Se estima un costo total de **S/15,454** (incluido IGV). El detalle se encuentra en el *Anexo 17*. En la **Tabla 41** se encuentra el consolidado.

**Tabla 41. Gastos en adaptación de la planta**

Descripción	Sub Total	IGV	Total
Instalaciones eléctricas	9,336	1,680	11,017
Mano de obra	3,840	-	3,840
<b>Total adaptaciones planta</b>	<b>13,176</b>	<b>1,680</b>	<b>14,857</b>

Elaboración propia

c. Inversión en maquinaria y equipos

En la **Tabla 42** se encuentra detallado el costo de maquinarias y equipos de la planta que asciende a **S/. 458,194** (tipo de cambio 3.30) incluido el IGV; además se tiene un total de **S/. 23,325** para los costos de los equipos de oficina, en el *Anexo 12* se encuentra el detalle de los ítems considerados:

**Tabla 42. Inversión en maquinarias y equipos**

Descripción	Sub Total	IGV	Total
Maquinarias planta	375,719	82,475	458,194
Equipos oficina	18,919	3,405	22,325
<b>Total maquinaria y equipos</b>	<b>394,638</b>	<b>85,880</b>	<b>480,519</b>

Elaboración propia

d. Inversión en muebles y enseres

En el *Anexo 13*, se encuentra detallado el costo de mobiliarios, enseres y otros equipos que asciende a **S/. 20,659** incluido el IGV. En la **Tabla 43** se encuentra el resumen.

**Tabla 43. Inversión muebles y enseres**

Área	Sub Total	IGV	Total
Almacén General	1,800	324	2,124
Oficinas	5,135	924	6,059
SSHH	174	31	205
Vestuario	1,399	252	1,651
Planta	7,006	1,261	8,267
<b>Total muebles y enseres</b>	<b>15,514</b>	<b>2,792</b>	<b>18,306</b>

Elaboración propia

e. Resumen de inversión en activos fijos

La inversión total en activos fijos es de **S/. 514,289.** y se presenta en la **Tabla 44:**

**Tabla 44. Resumen inversión en activos fijos**

Descripción	Sub Total	IGV	Total
Maquinarias y equipos	394,638	85,880	480,519
Mobiliarios y enseres	15,011	3,295	18,306
Adaptaciones y reparaciones	13,211	2,253	15,464
<b>Total inversión activos fijos</b>	<b>422,860</b>	<b>91,429</b>	<b>514,289</b>

Elaboración propia

## 5.1.2 INVERSIÓN EN ACTIVOS INTANGIBLES

a. Inversión pre operativa

En la **Tabla 45** se muestra la inversión necesaria para realizar los trabajos pre operativos a la apertura de la empresa.

**Tabla 45 Inversión pre operativa**

Descripción	Costo (S/.)
Estudios de Pre factibilidad	10,500
Certificado Defensa Civil	1,250
Licencia de Funcionamiento	333
Elaboración de Minuta	250
Autorización para letreros	310
Registro SUNARP	90
Registros Públicos	150
Solicitud extensión de la marca	600
<b>Total inversión pre operativa</b>	<b>13,483</b>

Elaboración propia

b. Inversión en capacitación y desarrollo de servicios

En la **Tabla 46** se contempla los costos de capacitación, *benchmark* internacional y software requerido.



**Tabla 46 Inversión en capacitación y desarrollo de servicios**

Descripción	Costo (S/.)
Benchmark expertos internacionales	20,000
Capacitación de personal	8,000
Desarrollo e implementación de software de gestión	10,000
Implementación ISO 9001	35,000
<b>Total</b>	<b>73,000</b>

Elaboración propia

c. Inversión en posicionamiento de marca

En la **Tabla 47** se contempla los costos de diseño web y desarrollo de imagen corporativa.

**Tabla 47. Inversión en posicionamiento de marca**

Descripción	Sub Total	IGV	Total
Licencias de software	1,695	305	2,000
Diseño de imagen corporativa	9,020	1,980	11,000
Hosting y diseño de página web	1,230	270	1,500
<b>Total</b>	<b>10,250</b>	<b>2,250</b>	<b>14,500</b>

Elaboración propia

d. Resumen de inversión en activos fijos intangibles

El monto total a invertir es de **S/. 122,537** . En la **Tabla 48** se encuentra el detalle.

**Tabla 48. Resumen inversión activos fijos intangibles**

Descripción	Sub Total	IGV	Total
Trámites pre operativos	35,037	-	35,037
Capacitación y desarrollo de servicios	73,000	-	73,000
Posicionamiento de la marca	10,250	2,250	14,500
<b>Total activos intangibles</b>	<b>118,287</b>	<b>2,250</b>	<b>122,537</b>

Elaboración propia

### 5.1.3 CAPITAL DE TRABAJO

Para estimar el capital de trabajo, se usa el método de *Periodo del Desfase*, por lo que se calcula el costo operativo anual el cual se multiplica por el número de días del año y se divide entre el ciclo de pago (60 días). A continuación, en la **Tabla 49** se muestra el costo operativo estimado para el primer año de funcionamiento de la empresa:

**Tabla 49. Costo Operativo Anual**

Costo Operativo - 1er año	Total (S/.)
Materia Prima	1,361,233
Insumos	277,839
Mano de Obra Indirecta	158,667
Servicios	130,382
Mano de Obra Directa	123,130
Terreno - Alquiler	120,000
<b>Total</b>	<b>2,171,251</b>

Elaboración propia

Se calcula que el capital de trabajo es de **S/. 361,875** incluido el IGV (este es de S/. 65,138)

### 5.1.4 INVERSIÓN TOTAL

En la **Tabla 50** se muestra el resumen de la inversión total.:

**Tabla 50. Resumen de inversiones**

Tipo Inversión	Sub Total	IGV	Total
Activos Fijos	422,860	91,429	514,289
Activos Intangibles	118,287	2,250	122,537
Capital de Trabajo	296,738	65,138	361,875
<b>Total Inversiones</b>	<b>837,885</b>	<b>158,816</b>	<b>998,701</b>

Elaboración propia

## 5.2. FINANCIAMIENTO

El monto total a invertir entre activos fijos, intangibles y capital de trabajo es de **S/. 998,701** de ello la junta de directivos, quienes son accionistas de la empresa, aportarán en conjunto la cantidad de S/. 449,416 (45%), el restante es financiado por el Banco Continental (BBVA), con una tasa efectiva anual en soles de 10.25% y en cuotas fijas a 5 años. Para esto, se procede a realizar el análisis del *Costo de Oportunidad de Capital* y el *Costo Ponderado de Capital*.

- Costo de Oportunidad de Capital (COK):

Para esto, se utilizará el modelo de *Valoración de Activos de Capital* (CAPM), el cual define el COK con la siguiente fórmula:

$$\text{COK} = \text{Beta} \times (R_m - R_f) + R_f + R_{\text{país}}$$

Donde:

Beta no apalancada = 1.08 (según datos del Prof. A. Damodaran)<sup>2</sup>

R<sub>m</sub>-R<sub>f</sub>: Prima de riesgo de mercado = 8.1% (según IESE Business School)<sup>3</sup>

R<sub>f</sub>=Tasa libre de riesgo =3.02% (bonos de tesoro americano-30 años)<sup>4</sup>

R<sub>país</sub>: Riesgo país = 237 puntos básicos (según EMBI + JP Morgan)<sup>5</sup>

Además, dado que parte del financiamiento del proyecto, será realizado por deudas con terceros, se debe estimar la Beta apalancada como:

$$\text{Beta apalancada} = \text{Beta no apalancada} \times \left[ 1 + (1 - T) \times \left( \frac{D}{C} \right) \right]$$

<sup>2</sup> El Beta promedio de 65 firmas del sector autopartes en Estados Unidos en enero 2016 <<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>>

<sup>3</sup> Market Risk Premium used in 82 countries in 2012: a survey with 7,192 answers. University of Navarra - IESE Business School. <[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2084213](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2084213)> Visto el 22 de Noviembre de 2013

<sup>4</sup> La tasa libre de riesgo se define en base a la tasa de los bonos del tesoro americano T-bills de 30 años.

Donde:

T: Tasa efectiva de impuesto = 30%

D/C: ratio deuda capital del proyecto =0.82

Por lo tanto  $B = 1.08 \times [1 + (1 - 30\%) \times 0.82] = 1.69$

De esta manera, el costo de oportunidad es:

$$COK = 1.69 \times 8.1\% + 3.02\% + 2.37\% = 19.15\%$$

- Costo ponderado de capital (WACC)

El costo ponderado de capital, se calcula de la siguiente forma:

$$WACC = \left[ \frac{D}{I} \times TEA \times (1 - T) \right] + \frac{C}{I} \times COK$$

Donde:

D/I: Ratio deuda inversión total del proyecto = 45%

TEA: Tasa efectiva anual = 10.25%

T: Tasa efectivo de impuesto = 30%

C/I: Ratio capital inversión total del proyecto = 55%

COK: Costo de oportunidad = 19.15%

De esta manera, se obtiene que WACC es:

$$WACC = [45\% \times 10.25\% \times (1 - 30\%)] + [55\% \times 19.15\%] = \mathbf{13.76\%}$$

En la **Tabla 51**, se muestra el resumen del cálculo del costo promedio ponderado de capital:

**Tabla 51. Costo ponderado de capital**

Inversión Total (S/.)	Préstamo				Aporte Propio			WACC
	Monto (S/.)	%	Escudo Tributario	TEA	Monto (S/.)	%	COK	
998,701	449,416	45	70%	10.25%	549,286	55	19.15%	13.76%

Elaboración propia

En la **Tabla 52**, se encuentra detallado el cronograma de amortización y pago de intereses anual.

**Tabla 52. Cronograma de amortización y pagos de intereses anual**

<b>Año</b>	<b>Saldo Inicial</b>	<b>Cuota</b>	<b>Intereses</b>	<b>Amortización</b>	<b>Saldo Final</b>
1	449,416	119,313	46,065	73,248	376,168
2	376,168	119,313	38,557	80,756	295,413
3	295,413	119,313	30,280	89,033	206,379
4	206,379	119,313	21,154	98,159	108,220
5	108,220	119,313	11,093	108,220	0

Elaboración propia

El cálculo de cuotas mensuales se encuentra detallado en el *Anexo 18*.

#### **5.4.1 PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y EGRESOS**

En los siguientes puntos se presentan los presupuestos de ingresos y egresos:

##### **5.3.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS DE VENTAS**

Los ingresos de la empresa, estarán compuestos por la venta de válvulas, las mermas y desperdicios del acero AISI 3040, las cuales son vendidas a empresas recicladoras. Cabe resaltar, que para el presente estudio se considerará el precio promedio simple hallado en el punto 2.6.1 hasta llegar a un máximo de 30% mayor al precio promedio simple de la competencia. Asimismo, se considera el precio promedio de las marcas que se abarcarán dentro del proyecto.

**Tabla 53. Presupuesto de ingresos (2016 – 2020) en soles**

	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Ventas válvulas</b>					
Unidades	465,587	512,292	562,418	615,967	672,938
Valor Venta	S/. 5.59	S/. 6.14	S/. 6.76	S/. 7.43	S/. 7.43
Sub-Total	2,600,443	3,147,435	3,800,941	4,579,120	5,002,644
<b>Ventas mermas</b>					
Kilos	4,023	4,427	4,860	5,323	5,815
Valor Venta	S/. 0.80	S/. 0.80	S/. 0.88	S/. 0.88	S/. 0.97
Sub-Total	3,219	3,541	4,277	4,684	5,629
Sub- Total (S/.)	2,206,984	2,670,859	3,225,413	3,885,294	4,245,158
IGV (18%)	396,678	480,117	579,805	698,510	763,115
<b>Total (S/.)</b>	<b>2,603,662</b>	<b>3,150,976</b>	<b>3,805,217</b>	<b>4,583,804</b>	<b>5,008,273</b>

Elaboración propia

### 5.3.2. PRESUPUESTO DE COSTOS

Los presupuestos de egresos están conformados por la mano de obra involucrada en el proceso de producción, la materia prima y los costos indirectos de producción. El detalle se muestra a continuación:

#### A. Presupuesto de mano de obra directa

Involucra a todo el personal relacionado a la producción del producto. Se estipula contar con operarios fijos y otros por temporadas.

En la **Tabla 54** se muestra el presupuesto de mano de obra directa durante el horizonte del proyecto:

**Tabla 54. Presupuesto de mano de obra directa (2016-2020) en soles**

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020
Operarios fijos	116,413	124,174	131,935	139,696	147,457
Operarios temporales	6,717	16,058	26,084	36,793	48,188
<b>Total</b>	<b>123,131</b>	<b>140,232</b>	<b>158,019</b>	<b>176,489</b>	<b>195,644</b>

Elaboración propia

B. Presupuesto de materia prima

En la **Tabla 55** se muestra el presupuesto anual de las materia primas calculado en base a la proyección de unidades de válvula en el capítulo 2.

**Tabla 55. Presupuesto de materia prima (2016-2020) en soles**

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020
Acero	933,631	1,058,094	1,196,443	1,349,698	1,518,774
Estelita	278	306	336	368	402
Estelita con igv	328	361	396	434	474
Sub Total (Sin IGV)	933,909	1,058,400	1,196,779	1,350,066	1,519,176
IGV	168,104	190,512	215,420	243,012	273,452
<b>Total</b>	<b>1,102,013</b>	<b>1,248,911</b>	<b>1,412,199</b>	<b>1,593,078</b>	<b>1,792,627</b>

Elaboración propia

C. Presupuesto de costos indirectos de producción

Este incluye la mano de obra indirecta, el material indirecto y los gastos generales de producción.

En la **Tabla 56** se aprecia el presupuesto de mano de obra indirecta para el horizonte del proyecto, esto incluye la remuneración del encargado de almacén, vigilante y limpieza.

**Tabla 56. Presupuesto de mano de obra indirecta (2016 - 2020) en soles**

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020
Jefe de calidad y seguridad	25,870	25,870	25,870	25,870	25,870
Jefe de producción	25,870	25,870	25,870	25,870	25,870
Encargado de producción	17,246	17,246	17,246	17,246	17,246
Encargado almacén	17,246	17,246	34,493	34,493	51,739
Limpieza	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
<b>Total MOI</b>	<b>98,232</b>	<b>98,232</b>	<b>115,478</b>	<b>115,478</b>	<b>132,725</b>

Elaboración propia

En la **Tabla 57** se muestra el presupuesto de los costos indirectos variados, tales como los insumos, alquiler de planta y mantenimiento de equipos



**Tabla 57. Presupuesto de costos indirectos varios (2016 - 2020) en soles**

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020
Insumos	235,457	259,076	284,426	311,507	340,318
Energía Eléctrica	126,581	139,276	152,901	167,456	182,941
Alquiler de planta	120,000	123,600	135,960	149,556	164,512
Mantenimiento	6,780	7,627	8,475	9,322	10,169
Logística	3,492	3,842	4,218	4,620	5,047
Servicio Agua	678	747	820	898	981
Sub total (Sin IGV)	492,988	534,168	586,799	643,359	703,969
IGV	88,738	96,150	105,624	115,805	126,714
<b>Total</b>	<b>581,726</b>	<b>630,319</b>	<b>692,423</b>	<b>759,163</b>	<b>830,683</b>

Elaboración propia

En el *Anexo 14* se muestra el detalle de consumo de luz y agua detallado por proceso y por año.

Además, en la **Tabla 58** se muestran el total de los costos indirectos de producción que incluyen los costos de mano de obra indirecta, costos indirectos varios y la depreciación de los bienes de producción.

**Tabla 58. Costos indirectos de producción (2016 - 2020) en soles– Sin IGV**

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020
Mano de obra indirecta	98,232	98,232	115,478	115,478	132,725
Costos indirectos varios	492,988	534,168	586,799	643,359	703,969
Depreciación	39,290	39,290	39,290	39,290	39,290
<b>Total</b>	<b>630,510</b>	<b>671,691</b>	<b>741,568</b>	<b>798,127</b>	<b>875,984</b>

Elaboración propia

En el **Tabla 59** se muestra el presupuesto de depreciación de activos de producción usando las tasas fijadas por la SUNAT.

**Tabla 59. Presupuesto depreciación de activos de producción en soles sin IGV  
(2016 - 2020)**

Activo	Año 0	Tasa	2016	2017	2018	2019	2020
Maquinarias y equipos	375,719	10%	37,572	37,572	37,572	37,572	37,572
Mobiliarios y enseres planta	10,292	10%	1,029	1,029	1,029	1,029	1,029
Adaptaciones y reparaciones	13,784	5%	689	689	689	689	689
<b>Total depreciación</b>	<b>399,795</b>	<b>-</b>	<b>39,290</b>	<b>39,290</b>	<b>39,290</b>	<b>39,290</b>	<b>39,290</b>

Elaboración propia

D. Total presupuesto de costos de ventas

Sumando los presupuestos de mano de obra directa, materia prima (sin IGV) y costos indirectos de producción (sin IGV), se obtiene el presupuesto de costo de ventas, el cual se puede apreciar en la **Tabla 60**.

**Tabla 60. Presupuesto de costo de ventas (2016 – 2020) en soles**

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020
Total costos mano obra directa	123,131	140,232	158,019	176,489	195,644
Total costos materia prima	1,098,668	1,245,122	1,407,916	1,588,248	1,787,195
Total costos indirectos producción	630,510	671,691	741,568	798,127	875,984
<b>Total costo ventas</b>	<b>1,852,309</b>	<b>2,057,045</b>	<b>2,307,503</b>	<b>2,562,865</b>	<b>2,858,823</b>

Elaboración propia

### 5.3.3. PRESUPUESTO DE GASTOS

Se subdivide en presupuesto de gastos administrativos, presupuesto de gasto de ventas y presupuestos de gastos financieros:

A. Presupuesto de gastos administrativos

Incluyen los gastos de depreciación y amortización de activos administrativos, el sueldo del personal administrativo, insumos administrativos, entre otros.

En la **Tabla 61** se muestra el presupuesto de depreciación de los activos administrativos en base a las tasas fijadas por la SUNAT. Además se suma la amortización de activos intangibles.

**Tabla 61. Presupuesto de depreciación y amortización de activos administrativos en soles (2016 – 2020)**

Activo	Año 0	Tasa	2016	2017	2018	2019	2020
Mobiliarios y Enseres Oficina	5,134	10%	513	1,029	1,029	1,029	1,029
Equipos Oficina	16,940	25%	4,235	4,235	4,235	4,235	-
Activos Intangibles	118,287	20%	23,657	23,657	23,657	23,657	23,657
<b>Total</b>	<b>140,361</b>	<b>-</b>	<b>28,406</b>	<b>28,922</b>	<b>28,922</b>	<b>28,922</b>	<b>24,687</b>

Elaboración propia

A continuación en la **Tabla 62** se muestra el presupuesto de personal administrativo en el horizonte del proyecto

**Tabla 62. Presupuesto de sueldos administrativos (2016 - 2020) en soles**

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020
Gerente General	60,362	60,362	77,609	77,609	94,855
Jefe de administración	25,870	31,044	36,217	41,391	46,565
Asistente Contable	20,696	20,696	25,870	25,870	31,044
<b>Total</b>	<b>106,928</b>	<b>112,102</b>	<b>139,696</b>	<b>144,870</b>	<b>172,464</b>

Elaboración propia

Tras sumar los gastos de depreciación, insumos de oficina, servicios y sueldos administrativos se obtiene el presupuesto total de gastos administrativos (Ver **Tabla 63**):

**Tabla 63. Presupuesto de gastos administrativos (2016 - 2020) en soles**

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020
Sueldos administrativos	106,928	112,102	139,696	144,870	172,464
Depreciación activos administrativos	28,406	28,922	28,922	28,922	24,687
Vigilante	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Capacitación personal	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Celulares administrativos (plan vuelo 200)	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
Insumos oficina	1,271	1,398	1,538	1,692	1,861
Servicios oficina	650	650	650	650	650
Sub total (Sin IGV)	157,267	163,064	190,777	196,081	219,584
IGV	1,788	1,807	1,829	1,852	1,878
<b>Total</b>	<b>159,055</b>	<b>164,871</b>	<b>192,606</b>	<b>197,933</b>	<b>221,462</b>

Elaboración propia

## B. Presupuesto de gastos de ventas

Incluyen los gastos asignados a publicidad, ventas, entre otros como como equipos celulares, auspicios y gastos de representación. Asimismo, se consideran los sueldos del personal administrativo que se encargan de las ventas y publicidad.

En la **Tabla 64** Se incluyen los gastos de las iniciativas estipuladas en el punto **2.6.2 promoción y publicidad**.

**Tabla 64. Presupuesto de gastos de ventas en soles**

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Publicidad</b>	-	-	-	-	-
e-Marketing / Community Manager	24,000	26,400	29,040	31,944	35,138
Licencia de uso de marca	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Merchandising	3,480	5,220	6,960	8,700	10,440
Página Web - AdWord	3,000	3,300	3,630	3,993	4,392
<b>Ventas</b>	-	-	-	-	-
Vendedores	51,739	77,609	103,478	129,348	155,218
Jefe de Ventas y Marketing	25,870	25,870	25,870	51,739	51,739
Promociones para comercializadoras	5,820	6,404	7,030	7,700	8,412
Incentivos a la fuerza de ventas	3,000	5,400	8,640	12,960	18,662
<b>Otros</b>	-	-	-	-	-
Equipos celulares (plan vuelo 110)	2,640	3,969	5,289	6,609	7,929
Auspicios	5,000	5,000	6,000	6,000	6,000
Gastos de representación	500	600	720	864	1,037
Sub total (sin IGV)	134,818	169,012	205,210	267,865	306,422
IGV	2,230	2,759	3,447	3,991	4,545
<b>Total</b>	<b>137,049</b>	<b>171,771</b>	<b>208,657</b>	<b>271,857</b>	<b>310,967</b>

Elaboración propia

## C. Presupuesto de gastos financieros:

incluyen los intereses del financiamiento solicitado, los seguros y el mantenimiento de la cuenta de la empresa. El detalle se encuentra en la **Tabla .65**:

**Tabla 65. Gastos financieros en soles**

Gastos financieros	2016	2017	2018	2019	2020
Intereses	46,065	38,557	30,280	21,154	11,093
Seguro y Portes	1,074	1,074	1,074	1,074	1,074
Mantenimiento de Cuenta	552	552	552	552	552
<b>Total</b>	<b>47,691</b>	<b>40,183</b>	<b>31,906</b>	<b>22,780</b>	<b>12,719</b>

Elaboración propia

## 5.4. PUNTO DE EQUILIBRIO

La búsqueda del punto de equilibrio se hace con la finalidad de saber cuántas unidades se debe vender para poder recuperar la inversión realizada.

Se hará uso de la siguiente fórmula:

$$Q = CF / (IT - CV)$$

En donde:

Q: Punto de equilibrio

CF: Costos Fijos

CV: Costos Variables

IT: Ingresos Totales

**Tabla 66. Punto de equilibrio**

		2016	2017	2018	2019	2020
Precio de venta	(S/. / Unid.)	5.6	6.1	6.8	7.4	7.4
CV	(S/. / Unid.)	3.8	3.6	3.4	3.3	3.1
CF	(S/. )	639,712	695,180	782,976	875,840	959,778
Q	Unid.	358,322	274,359	235,219	209,731	221,202
Demanda Proy	Unid.	465,587	512,292	562,418	615,967	672,938
Q/Demanda Proy	%	77.0%	53.6%	41.8%	34.0%	32.9%

Elaboración propia

De la **Tabla 66**, se puede observar que el primer año se requiere de la venta de aproximadamente del 77% de la venta para poder llegar al punto de equilibrio, el cual se logra en el noveno mes de operaciones. El porcentaje disminuye progresivamente con los años, llegando a 32.9% en el último año del horizonte del proyecto.

## 5.5. ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS

A continuación, en la **Tabla 67** se muestra el estado de ganancias y perdidas en soles del presente proyecto:

**Tabla 67. Estado de ganancias y pérdidas en soles}**

<b>AÑO</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Ventas Netas	2,206,984	2,670,859	3,225,413	3,885,294	4,245,158
Costo de Ventas	-1,852,309	-2,057,045	-2,307,503	-2,562,865	-2,858,823
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>354,675</b>	<b>613,814</b>	<b>917,910</b>	<b>1,322,429</b>	<b>1,386,335</b>
Gastos Administrativos	-157,267	-163,064	-190,777	-196,081	-219,584
Gastos de Ventas	-134,818	-169,012	-205,210	-267,865	-306,422
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>62,590</b>	<b>281,738</b>	<b>521,923</b>	<b>858,483</b>	<b>860,330</b>
Gastos Financieros	-47,691	-40,183	-31,906	-22,780	-12,719
<b>Utilidad Antes de Impuesto</b>	<b>14,899</b>	<b>241,555</b>	<b>490,017</b>	<b>835,703</b>	<b>847,611</b>
Impuesto a la Renta (30%)	-4,470	-72,467	-147,005	-250,711	-254,283
<b>Utilidad Neta</b>	<b>10,429</b>	<b>169,089</b>	<b>343,012</b>	<b>584,992</b>	<b>593,327</b>

Utilidad Neta (%)	0.5%	6.3%	10.6%	15.1%	14.0%
-------------------	------	------	-------	-------	-------

Elaboración propia

## 5.6. FLUJO DE CAJA

El flujo de caja financiero y económico permite observar el flujo de efectivo de la empresa y con sus acreedores. A continuación, en la **Tabla 68** se presenta el módulo de IGV:

**Tabla 68. Módulo IGV**

<b>VENTAS (+)</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
IGV por ventas	0	396,678	480,117	579,805	698,510	763,115
IGV Capital de Trabajo						-65,138
IGV por Venta de Activo Fijo	-					36,693
<b>IGV VENTAS (18%)</b>	<b>-</b>	<b>396,678</b>	<b>480,117</b>	<b>579,805</b>	<b>698,510</b>	<b>734,670</b>
<b>COMPRAS (-)</b>						
<u>Inversiones</u>						
Inversión activos fijos	-91,429					
Intangibles	-2,250					
Capital de Trabajo	65,138					
<u>Operaciones</u>						
Materias primas		-168,104	-190,512	-215,420	-243,012	-273,452
Costos indirectos producción		-88,738	-96,150	-105,624	-115,805	-126,714
Gastos administrativos		-1,788	-1,807	-1,829	-1,852	-1,878
Gastos de ventas		-2,230	-2,759	-3,447	-3,991	-4,545
<b>IGV COMPRAS (18%)</b>	<b>-4,354</b>	<b>-39,792</b>	<b>-44,425</b>	<b>-49,778</b>	<b>-55,626</b>	<b>-62,022</b>
<b>IGV NETO</b>	<b>4,354</b>	<b>356,886</b>	<b>435,692</b>	<b>530,027</b>	<b>642,884</b>	<b>672,648</b>
Crédito fiscal	0	0	0	0	0	0
<b>IGV a pagar (S/.)</b>	<b>-4,354</b>	<b>356,886</b>	<b>435,692</b>	<b>530,027</b>	<b>642,884</b>	<b>672,648</b>

Elaboración propia

En la **Tabla 69** se encuentra el Flujo de caja económico y financiero.



**Tabla 69. Flujo de Caja Económico y Financiero**

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>INGRESOS</b>						
Ingresos por ventas	-	2,603,662	3,150,976	3,805,217	4,583,804	5,008,273
Recuperación capital de trabajo						661,460
Liquidación de activos						240,540
<b>Total Ingresos</b>	<b>-</b>	<b>2,603,662</b>	<b>3,150,976</b>	<b>3,805,217</b>	<b>4,583,804</b>	<b>5,910,273</b>
<b>EGRESOS</b>						
Inversión en activo fijo	514,289	-	-	-	-	-
Inversión en activo intangible	122,537	-	-	-	-	-
Inversión en Capital de Trabajo	361,875	-	-	-	-	-
Material directo	-	1,102,013	1,248,911	1,412,199	1,593,078	1,792,627
Mano de obra directa	-	123,131	140,232	158,019	176,489	195,644
Costos indirectos de producción	-	630,510	671,691	741,568	798,127	875,984
Gastos administrativos	-	159,055	164,871	192,606	197,933	221,462
Gastos de ventas	-	137,049	171,771	208,657	271,857	310,967
IGV a Pagar	-4,354	356,886	435,692	530,027	642,884	672,648
Impuesto a la renta	-	25,655	85,808	151,778	243,928	497,054
<b>Total Egresos</b>	<b>-994,347</b>	<b>-2,534,298</b>	<b>-2,918,977</b>	<b>-3,394,854</b>	<b>-3,924,296</b>	<b>-4,566,386</b>
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-994,347</b>	<b>69,364</b>	<b>231,999</b>	<b>410,363</b>	<b>659,508</b>	<b>1,343,887</b>
<b>PRESTAMOS</b>						
Préstamos	449,416	-	-	-	-	-
Amortización	-	73,248	80,756	89,033	98,159	108,220
Intereses	-	46,065	38,557	30,280	21,154	11,093
Escudo Tributario	-	-13,820	-11,567	-9,084	-6,346	-3,328
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO NETO</b>	<b>449,416</b>	<b>105,494</b>	<b>107,746</b>	<b>110,229</b>	<b>112,967</b>	<b>115,985</b>
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO Y FINANCIERO</b>	<b>-544,931</b>	<b>-36,130</b>	<b>124,253</b>	<b>300,134</b>	<b>546,541</b>	<b>1,227,902</b>
		VANE (S/.)	S/. 356,725		VANF (S/.)	S/. 694,014
		TIRE (%)	29.15%		TIRF (%)	38.27%

Elaboración propia

## 5.7. INDICADORES DE RENTABILIDAD

Para evaluar los indicadores de rentabilidad, se utiliza WACC de 13.76% para estimar el Valor Actual Neto Económico Neto (VANE) y el COK de 19.15% para evaluar el Valor Actual Neto Financiero (VANF);

### a. Valor Actual Neto (VAN)

Se encuentra que el VANE es de S/. 356,725 y el VANF es de S/. 694,014 por lo cual se acepta el proyecto.

### b. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno económica y la tasa interna de retorno financiera son 29.15% y 38.27%, respectivamente como se puede observar en la. Dado a que ambos ratios son mayores al COK y al WACC, entonces se verifica la aceptación del proyecto.

### c. Ratio beneficio costo (B/C)

Tras examinar el flujo financiero, y utilizando el ratio de Costo Promedio Ponderado de Capital de 13.76%, se obtiene que el ratio beneficio costo es de 1.21.

### d. Periodo de recuperación

Evaluando el flujo de caja económico junto con el WACC mencionado líneas arriba, se determina que el periodo de recuperación para la inversión es de 3 años.

## 5.8. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Para evaluar el desempeño del proyecto frente a cambios en el entorno que afectan la rentabilidad del mismo, se analizará la variabilidad de la demanda y el precio y se evaluará cómo estos cambios afectan en los principales indicadores.

La **variable demanda** se ha evaluado con la cantidad de válvulas exportadas en el tiempo y se sabe que además de eso, los autopartes son dependientes de los

automóviles. Es por ello, que se tomará un ratio conservador con un rango del  $\pm 15\%$  de acuerdo a las unidades proyectadas en el punto **2.2 Segmentación del mercado**.

**Tabla 70. Análisis de sensibilidad – Variable demanda**

<b>Demanda</b>	<b>Variación</b>	<b>VANE</b>	<b>VANF</b>	<b>TIRE</b>	<b>TIRF</b>
Escenario Optimista	Aumenta 15%	S/. 1,150,765	S/. 2,049,679	60.68%	89.54%
Escenario Optimista	Aumenta 10%	S/. 895,154	S/. 1,613,274	50.84%	72.91%
Escenario Optimista	Aumenta 5%	S/. 639,543	S/. 1,176,870	40.75%	56.43%
Escenario Actual	-	S/. 356,725	S/. 694,014	29.15%	38.27%
Escenario Pesimista	Disminuye 5%	S/. 128,322	S/. 304,061	19.42%	23.81%
Escenario Pesimista	Disminuye 10%	S/. -127,289	S/. -132,344	7.88%	7.48%
Escenario Pesimista	Disminuye 15%	S/. -382,899	S/. -568,749	-4.59%	-9.11%

Elaboración propia

De la **Tabla 70**, se concluye que el proyecto presentado mantiene su rentabilidad tanto en el escenario más optimista sin embargo en el más pesimista, no se logra.

La **variable precio** puede cambiar debido principalmente al costo de la materia prima que es el acero, además podría cambiar dado el entorno competitivo que se tienen para autopartes, siendo en gran medida la competencia de productos extranjeros. Se analiza con un ratio de  $\pm 15\%$ .

**Tabla 71. Análisis de sensibilidad – variable precio**

<b>Precio</b>	<b>Variación</b>	<b>VANE</b>	<b>VANF</b>	<b>TIRE</b>	<b>TIRF</b>
Escenario Optimista	Aumenta 15%	S/. 1,561,413	S/. 2,080,248	60.65%	86.37%
Escenario Optimista	Aumenta 10%	S/. 1,159,851	S/. 1,618,170	50.43%	70.33%
Escenario Optimista	Aumenta 5%	S/. 758,288	S/. 1,156,092	39.96%	54.32%
Escenario Actual	-	S/. 356,725	S/. 694,014	29.15%	38.27%
Escenario Pesimista	Disminuye 5%	S/. -44,838	S/. 231,935	17.86%	22.04%
Escenario Pesimista	Disminuye 10%	S/. -446,401	S/. -230,143	5.88%	5.41%
Escenario Pesimista	Disminuye 15%	S/. -847,963	S/. -692,221	-7.12%	-12.01%

Elaboración propia

De la **Tabla 71** se concluye que el proyecto pierde viabilidad si se disminuye el precio, lo cual es coherente con la línea de propuesta de política acerca del precio (ganancia cero).

## **CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. CONCLUSIONES**

Las conclusiones a las que se llega con el presente estudio de pre factibilidad son las siguientes:

- El análisis realizado del macro entorno y micro entorno demuestran que existe un escenario favorable para la factibilidad de la producción nacional de válvulas de motor en el Perú ya que este cuenta con los factores de éxito para poder desarrollar este tipo de industria. Se sabe que desde hace un quinquenio el país viene creciendo en promedio del 4% de PBI anual. Ello genera un crecimiento en los estratos sociales, brindando mayor accesibilidad a medios de transporte particulares, lo cual genera un incremento en la demanda de automóviles que se incrementó en un 10% en los últimos cinco años y ello conlleva un aumento directo en la demanda de autopartes. Por otro lado, el análisis microambiente, arroja un escenario positivo ya que existe alta posibilidad de desarrollar una industria nacional en el mercado de autopartes, el análisis de las fuerzas de Porter alertan una alta competencia en el mercado, sin embargo, se cuenta con un alto conocimiento de este y se ofrece un producto de calidad a un precio competitivo.
- El estudio de mercado evidenció que existe una demanda importante en el mercado de válvulas de motor, del cual el presente estudio abarcará el 60%. Por otro lado, se sabe que uno de los factores decisivos de compra es el precio, es por ello que el primer año se estable un precio tal que la empresa tenga una ganancia cero, los próximos años se aumenta el precio 10% hasta llegar al precio objetivo de 30% mayor que los alternativos. Además, se cuenta con un presupuesto de promoción y ventas que apalanca la

distribución y venta mediante comisiones en el canal de venta de vales de consumo de 50 soles por cada 500 juegos de válvulas vendidos. A los vendedores se les dará una comisión de 500 soles 3 veces al año si logran su cuota de venta.

- La planta tendrá un tamaño de 500 m<sup>2</sup>, en donde se encontrará el área de producción y de administración; además la planta tiene una capacidad de producción de 340 válvulas/hora. Mediante el método de utilidades se concluye que es más adecuado ampliar los turnos por temporadas de acuerdo a las fluctuaciones de la demanda. Esta se encontrará ubicada en el Lima.
- Se optará por la modalidad de Sociedad Anónima Cerrada para la constitución de la empresa. Se realizará la contratación de 3 personas para el área administrativa y 13 para el área de producción. Adicionalmente, se contará con el apoyo de 9 operarios que trabajarán por medio de recibos por honorarios ya que trabajarán por temporadas cortas.
- La inversión a realizar para el proyecto es de S/.998,701, de lo cual la junta de directivos, quienes son accionistas de la empresa aportarán en conjunto el S/.449,416 (45%) para la compra de equipos, y los S/.549,285 destinados a capital de trabajo e inversiones restantes; este último será financiado por el Banco Continental (BBVA), con una tasa efectiva anual en soles de 10.25% en cuotas fijas a 5 años.

## 6.2. RECOMENDACIONES

- Diferenciar el empaque versus la competencia mediante el color es sumamente importante para poder generar recordación con el cliente.
- Considerar apalancarse fuertemente en las redes sociales de la Marca Perú, así como realizar concursos online con el público objetivo.
- En el tercer año, diversificar el portafolio de modelos de automóviles para poder ampliar el mercado a competir.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARELLANO MARKETING

2014 “Nueva clase media consolida crecimiento de la economía”. Lima, 20 de enero. Consulta: 15 octubre de 2015.

<http://www.arellanomarketing.com/inicio/nueva-clase-media-consolida-crecimiento-de-la-economia/>

ALMONACID RIVAS, Oswaldo y SOLIS CASTILLO, Grecia

2013 *Estudio de pre factibilidad para la implementación de una cadena de restaurantes de pollo a la brasa en tres zonas geográficas de Lima Metropolitana y Callao enfocada en los niveles socioeconómicos C y D.* Tesis de licenciatura en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

ALEGRE BELTRÁN, Alex Rafael y CHÁVEZ NIEVES, Miguel Sebastián

2016 *Estudio de pre factibilidad para la producción y comercialización de néctar de camu y otras frutas cítricas al mercado de Lima Moderna.* Tesis de licenciatura en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)

2013 *Informe Macro económico de América Latina y el Caribe - Replantear las reformas.* Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo. Consulta: 13 de junio de 2013.

<http://bit.ly/WxfQBu>

BBVA RESEARCH

2015 *Situación Automotriz 2015.* Lima: BBVA, Fondo el Servicio de Estudios Económicos. Consulta: 28 de mayo de 2016.

<http://bit.ly/1acGLbS>

BELTRAN, Arlette y CUEVA, Hanny.

2003 *Evaluación privada de proyectos.* Segunda edición. Lima: Centro de Investigación Universidad del Pacífico. Consulta: 16 de junio de 2016.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA

2012 *Decreto legislativo Nro. 1124. Ley del impuesto a la renta. Artículo Nro. 5.* 23 de Julio. Consulta: 13 de junio de 2013

<http://bit.ly/174Yzol>

EDELNOR

s/f *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad.* Consulta: 12 de enero de 2016.



<http://www2.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=150000>

#### EL COMERCIO

2011 "Ya no se importarán autos usados con timón a la derecha". *El Comercio*. Lima, 13 de mayo 2011.  
Consulta: 17 de noviembre 2011.

<http://bit.ly/lkmJ0p>

#### FORGE TECHNOLOGY, INC.

2013 "Electric Upsetting". Illinois, USA.  
Consulta: 02 de octubre de 2013

<http://bit.ly/Hg6y80>

#### GARZON, Jerónimo

2013 "Motores de combustión interna en automoción (parte XVIII)". *Automóvil al desnudo*. Madrid, 29 de enero. Consulta: 13 de Junio de 2013

<http://bit.ly/18BIHLN>

#### GRANT THORTON INTL.

2014 *International Business Report 2014*. Edición de Dominic King. Inglaterra: Grant Thornton. pp. 8-12. Consulta: 13 de junio de 2013.

<http://bit.ly/VLTsRg>

#### GESTIÓN

2014 "BCP estima que economía peruana crecerá 4.8% en 2015". *Diario Gestión*. Economía. Lima, 22 de octubre. Consulta: 15 de mayo de 2015.

<http://gestion.pe/economia/bcp-estima-que-economia-peruana-crecera-48-2015-2111791>

#### MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA VICTORIA (MLV)

2013 "Gestión Municipal: Comprometidos con el avance del Distrito". Lima. Consulta: 2 de octubre de 2013.

<http://bit.ly/18HnnDy>

#### MOVISTAR

s/f *Catálogo de productos*. Consulta: 15 abril de 2016.

<http://catalogo.movistar.com.pe/postpago>

#### NEYRA CÓRDOVA, Betsabe Otilia y CHAU LI, Sandra Vanessa

2010 *Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de material compuesto de madera y plástico reciclado para la elaboración de muebles*. Tesis de licenciatura en Ingeniería Industrial. Lima: Universidad de Lima, Facultad de Ingeniería Industrial.



- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD)  
2014 *Perspectivas económicas de América Latina 2015: Educación, competencias e innovación para el desarrollo*. Paris: OECD Publishing.  
<http://dx.doi.org/10.1787/leo-2015-6-es>
- PORTER, Michael y otros  
1986 *Business Policy: Text and Cases*. Illinois: 6 Homewood.
- PORTER, Michael  
1998 *Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México D.F.: Compañía Editorial Continental, 1998. 407 p.
- QUIROZ MORALES, Patricia (coordinadora)  
2011 *Guía Elaboración y Evaluación de Proyectos*. Material de Enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Especialidad Ingeniería industrial.
- RAMOS CASTAÑEDA, Ana Cristina  
2004 *Estudio de la factibilidad financiera de la apertura de una sucursal de bicicletas en El Salvador*. Tesis en licenciatura en Administración de empresas con especialización en finanzas. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Ciencias Económicas.
- RODRIGUEZ, Ivet.  
2011 "Perú, mercado jugoso para automotriz". *CNN.CNN Expansión*. Ciudad de México, 16 de abril. Consulta: 13 de junio de 2013.  
<http://bit.ly/hiBglc>
- SANCHEZ, Gabriel  
2003 "Capítulo 16. Método de jerarquía analítica" *Técnicas participativas para la planeación: procesos breves de intervención*. Ica: Fundación Ica.  
<http://bit.ly/1cc5m40>
- SAPAG Chain, Nassir.  
1985 *Fundamentos de preparación y evaluación de proyectos*. Bogotá: McGraw-Hill. 1985. 438 p.
- SUCLUPE, Anthony  
2015 "La productividad determinará el futuro crecimiento del Perú". *SEMANA ECONÓMICA*. Lima, 10 de octubre. Consulta: 20 noviembre de 2015.  
<http://semanaeconomica.com/article/economia/macroeconomia/171284-la-productividad-determinara-el-futuro-crecimiento-del-peru/>